

**ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

На правах рукопису

ШТЕФАН БОГДАН МИКОЛАЙОВИЧ

УДК 519.86

**МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ БІЗНЕС-АНАЛІТИКИ В
МАРКЕТИНГОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ**

Спеціальність 08.00.11 – математичні методи, моделі та інформаційні
технології в економіці

Дисертація на здобуття наукового ступеня

Кандидата економічних наук

Науковий керівник

Ляшенко Оксана Миколаївна,

доктор економічних наук, професор

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-ПРАКТИЧНІ ОСНОВИ МАРКЕТИНГОВОЇ БІЗНЕС-АНАЛІТИКИ.....	11
1.1. Бізнес-аналітика, як основна складова діяльності підприємства.....	11
1.2. Бізнес-аналітика в маркетинговій діяльності підприємств: практичні підходи.....	22
1.3. Сучасні інформаційні технології бізнес-аналітики.....	32
Висновки до розділу 1.....	48
РОЗДІЛ 2. МОДЕЛІ АНАЛІТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ПІДПРИЄМСТВ.....	50
2.1. Модель аналітичного забезпечення процесу оновлення виробництва з урахуванням попиту за стадіями життєвого циклу продукції.....	50
2.2. Модель аналітичної технології прогнозування обсягів продаж за сегментами ринку на основі аналізу часових рядів.....	63
2.3. Модель аналітичного забезпечення процесу упровадження нової продукції на основі фінансового левериджу.....	73
2.4. Модель аналітичного забезпечення процесу управління постачанням на основі нечіткої логіки.....	81
Висновки до розділу 2.....	98
РОЗДІЛ 3. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ МАРКЕТИНГОВОЇ БІЗНЕС-АНАЛІТИКИ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ.....	100
3.1. Аналітична інформаційна технологія оцінювання факторів зовнішнього впливу на діяльність підприємства.....	100
3.2. Інформаційна технологія реалізації аналітичного забезпечення оновлення виробництва з урахуванням життєвого циклу продукції.....	117
3.3. Інформаційна технологія прогнозування попиту на продукцію підприємства за сегментами ринку.....	132
3.4. Інформаційна технологія аналітичного забезпечення процесу інноваційного оновлення виробництва за критерієм ефективності фінансового левериджу.....	144
3.5. Інформаційна технологія аналітичного забезпечення процесу управління товарними запасами підприємства.....	154
Висновки до розділу 3.....	162
ВИСНОВКИ.....	165
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	170

ВСТУП

Актуальність теми. В епоху становлення інформаційного суспільства, яку сьогодні переживає людство, значення і роль інформації кардинально змінилося. Знання і вміння ідентифікувати, аналізувати, систематизувати, узагальнювати інформаційні потоки стали конкурентною перевагою як окремої людини, так і підприємств, країн. У зв'язку із зростанням значущості інформації, як нового фактору виробництва, прискоренням процесів глобалізації, у т. ч. інформаційних, а також інтенсифікацією зовнішньої торгівлі у вітчизняних підприємств виникла гостра потреба у використанні інструментів аналізу діяльності підприємств на основі сучасних інформаційних технологій.

Провідні компанії світу нині витрачають до 10% своїх маркетингових бюджетів на аналітичні технології та інструменти і розраховують наростити ці витрати до 15% упродовж наступних трьох років. У той же час, провідні транснаціональні компанії планують збільшити свої витрати на системи бізнес-аналітики на 70% за три роки – вказує провідна консалтингова фірма VentureBeat. Загалом, у світі протягом 2014 року було інвестовано більше мільярда доларів США в технології організації даних та аналітичні інструменти маркетингового управління, зокрема, директор з маркетингу Harvard Business Review Скотт Брінкер підрахував, що інформаційні маркетингові технології подвоїлися лише в 2015 році.

Дослідження фахівців Гарвардського університету показали, що збільшення використання інструментів бізнес-аналітики в маркетинговій діяльності на одну умовну одиницю (наприклад, застосування маркетингової аналітики в ще одній області управління підприємством) дає збільшення прибутку на 0,39%. Це означає, що за допомогою трьох таких додаткових одиниць маркетингової аналітики підприємство збільшує прибуток більше ніж на 1%.

Зрозуміло, що сучасні інформаційні технології бізнес-аналітики стали знярядом конкуренції у сучасному підприємстві, а вітчизняним підприємствам не під силу виділяти значні кошти на придбання вартісних

інформаційних систем бізнес-аналітики. Таким чином, актуалізується проблематика, що пов'язана з розробкою адаптованого математичного та інформаційного забезпечення бізнес-аналітики для удосконалення маркетингового управління вітчизняних підприємств та прийняття рішень.

Провідними вченими за останні десятиліття напрацьований чималий досвід у сферах: аналізу інформації, її трактування; узагальнення та моделювання ситуацій прийняття рішень в управлінні підприємством. Так, найбільш вагомий внесок у дослідження теорії і практики інформаційної і аналітичної діяльності внесли такі науковці, як: І. Благун, В. Вернадський, Н. Вінер, В. Вітлінський, В. Галіцин, В. Глушков, П. Григорук, С. Лазарева, О. Ляшенко, З. Партико, Г. Почепцова, Е. Тофлер, О. Черняк, К. Шенон та ін. Також актуальними у цьому аспекті є роботи Д. Вессета, Б. Евелсона, Ф. Котлера, П. Луна, М. Портера, Л. Фляйшнера та ін.

Однак, суттєвою прогалиною в існуючих дослідженнях є: по-перше, мала кількість рішень для малого та середнього бізнесу, що накладає деякі обмеження на використання певних аналітичних інструментів; по-друге, відсутній розгляд проблематики розробки моделей і інформаційних технологій та їх прикладних рішень, що постають перед підприємствами у сфері маркетингового управління.

Проте треба зазначити, що незважаючи на наявність великої кількості досліджень, які стосуються інформаційного забезпечення підприємств та моделювання прийняття рішень на підприємствах, більшість науковців не розкривають повною мірою специфіку моделювання і створення інформаційних технологій маркетингової бізнес-аналітики. Також важливим є той факт, що у вітчизняній науковій літературі поняття бізнес-аналітики у маркетинговій діяльності, зазвичай, згадується у широкому контексті – сюди включають всі можливі елементи інформаційної системи підприємства, а саме: інформаційні засоби для бухгалтерського обліку та системи класів: CRM, ERP, MES, АСУТП та інші. В контексті даного дослідження моделі маркетингової бізнес-аналітики розглядаються як інструмент надання додаткових конкурентних переваг через

можливість прогнозованого аналізу змін у зовнішньому середовищі, оточенні підприємства та надання множин альтернативних рішень для управління підприємством на всіх рівнях.

Неповнота конкретних наукових напрацювань у цій сфері та критична потреба для відповідних суб'єктів господарювання у науковому обґрунтуванні та практичних розробках щодо моделювання задач маркетингової бізнес-аналітики, у т.ч. для малих та середніх підприємств, зумовлюють актуальність теми даної дисертаційної роботи.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконувалась в рамках науково-дослідних робіт кафедри економічної кібернетики та інформатики та кафедри міжнародних економічних відносин і міжнародної інформації Тернопільського національного економічного університету з таких тем: «Нові умови конкуренції на світовому ринку та перспективи підвищення міжнародної конкурентоспроможності вітчизняних промислових підприємств» (державний реєстраційний номер 0110U001136) та «Методологія кон'юнктурних досліджень національного ринку продукції харчової промисловості» (державний реєстраційний номер 0110U008608), а також в рамках договірної науково-дослідної роботи «Інформаційно-аналітичне забезпечення та моделі оптимальної стратегії розвитку підприємства» (державний реєстраційний номер 0113U004323). Автором розроблено систему моделей та інформаційних технологій бізнес-аналітики маркетингової діяльності підприємств.

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційного дослідження є обґрунтування теоретичних засад та розробка практичного інструментарію побудови і функціонування системи моделей та інформаційних технологій бізнес-аналітики маркетингової діяльності підприємств.

Для досягнення окресленої мети поставлено та вирішено наступні завдання:

– розкриття теоретичних положень бізнес-аналітики як основної складової діяльності підприємства;

- ідентифікація ролі бізнес-аналітики в маркетинговій діяльності підприємств;
- аналіз сучасних інформаційних технологій бізнес-аналітики підприємств;
- розробка моделі аналітичного забезпечення процесу оновлення виробництва за стадіями життєвого циклу продукції з урахуванням прибутковості бізнес-процесів;
- побудова моделі аналітичної технології прогнозування обсягів продаж за сегментами ринку на основі аналізу часових рядів;
- розробка моделі аналітичного забезпечення процесу упровадження нової продукції на основі фінансового левериджу;
- розробка моделі аналітичного забезпечення процесу управління постачанням на основі нечіткої логіки;
- розробка і реалізація аналітичної інформаційної технології оцінювання факторів зовнішнього впливу на діяльність підприємства;
- розробка інформаційних технологій реалізації запропонованих моделей.

Об'єктом дослідження є процеси розвитку бізнес-аналітики як інтелектуально-аналітичної діяльності щодо прийняття управлінських рішень на підприємствах.

Предметом дослідження – є теоретико-методологічні засади і інструментарій математичного моделювання та інформаційних технологій прийняття рішень в маркетинговій діяльності підприємств.

Методи дослідження. Теоретичною та методологічною базою дисертаційного дослідження є загальнонаукові методи пізнання. Реалізація мети дослідження ґрунтується на системному підході до аналізу економічних явищ, зокрема, на фундаментальних положеннях економічної теорії, а також теорії конкурентного аналізу, інтелектуального аналізу даних, системного аналізу, економіки підприємств, економіко-математичного моделювання,

процесного моделювання, комп'ютерних експериментах з розробленими моделями, методах статистичної обробки експериментальних даних.

Інформаційною базою дослідження є наукові праці провідних зарубіжних та вітчизняних учених, дані підприємств, особисті розрахунки. Моделювання та розрахунки в роботі проведені за допомогою сучасних інформаційних технологій та програмного забезпечення, таких як: MatLab, C+Builder, Microsoft Visual Studio 2010, мова програмування C#, САПР ARIS, Rational Rose, ПП - Microsoft Visio, Mindjet Mind Manager та ін.

Наукова новизна одержаних результатів дисертаційного дослідження полягає у розробці системи моделей та комплексу інформаційних технологій бізнес-аналітики для реалізації маркетингового управління підприємством. В процесі проведення дослідження отримано наступні результати:

вперше:

– на базі обґрунтованих авторських концептуальних положень бізнес-аналітики розроблено комплекс інформаційних технологій аналітичного забезпечення прийняття рішень в маркетинговому управлінні підприємством, базований на комп'ютерних моделях аналітичного забезпечення маркетингового управління бізнес-процесами підприємства з використанням елементів портфельного, інвестиційного аналізу та посиленням упереджувальної якості управління на основі використання нечітких і інтервальних методів оцінки прогностичної якості моделей;

удосконалено:

– понятійно-категоріальний апарат, який описує поняття бізнес-аналітики, що дозволило розкрити й уточнити сутність даної категорії як інтелектуально-технологічної діяльності, що направлена на вирішення завдань управління і синтезу нових знань та є сукупністю принципів методологічного, організаційного і технологічного забезпечення індивідуальної і колективної розумової діяльності з метою підвищення якості наявних і отримання нових знань, а також підготовки інформаційної і інтелектуальної бази для прийняття раціональних управлінських рішень на основі інтеграції існуючих

інструментальних засобів бізнес-аналізу з математичними моделями та сучасними інформаційними технологіями;

– аналітичне забезпечення процесів: оновлення виробництва з урахуванням попиту за стадіями життєвого циклу продукції; прогнозування обсягів продаж за сегментами ринку на основі аналізу часових рядів; упровадження нової продукції на основі фінансового левериджу та аналітичного забезпечення процесу управління постачанням на основі нечіткої логіки – через врахування у модельованих процесах особливостей життєвого циклу продукції, попиту на продукцію і його характеристик на основі використання апарату нечіткої логіки та узагальнених статистичних методів обробки даних модельних експериментів;

набули подальшого розвитку:

– комплекс аналітичних підходів до розробки систем бізнес-аналітики, моделей та інструментів їх програмної реалізації, моделей прийняття рішень, методика їх застосування для функціонування системи маркетингової бізнес-аналітики підприємств із обмеженими бюджетами на інформаційні системи підтримки управлінських рішень в маркетинговій діяльності, що передбачає інтеграцію інструментів маркетингового аналізу та методів управління постачанням і збутом з моделями прийняття рішень в управлінні підприємством на основі сучасних програмних платформ;

– методичний підхід до моделювання бізнес-процесів в контексті розробки аналітичного забезпечення маркетингового управління через реалізацію етапів: розробки концептуальної моделі предметної області, визначення джерел вхідної інформації та методів використання результуючої інформації; розробка математичного забезпечення моделі; моделювання структури комп'ютерної моделі; програмної реалізації моделі за допомогою пакету прикладних програм; проведення тестових розрахунків для перевірки адекватності моделі; проведення чисельних експериментів із моделлю на реальних даних підприємства та формування рекомендацій щодо подальшого удосконалення його роботи.

Практичне значення одержаних результатів дослідження полягає у можливості практичного застосування розроблених моделей та інформаційних технологій аналітичного забезпечення прийняття рішень в маркетинговій діяльності підприємств та управлінні ними, що в свою чергу, приведе до підвищення стратегічної конкурентоспроможності цих підприємств.

Одержані наукові результати та розробки автора використано у роботі підприємств: СЕ Борднеце (довідка № 23/5 від 04.09.2015 р.); ТОВ «Арена» (довідка №1/6 від 03.06.2015 р.); ПАТ «Тернопільський завод «Оріон» (довідка № 100/160 від 22.10.2014 р.); ПП «Рекламна агенція «Простір» (довідка №1/2 від 06.02.2015 р.).

Основні розробки автора впроваджені в навчальний процес, зокрема, використовуються при викладанні дисциплін «Міжнародна конкурентна розвідка», «Аналітичне забезпечення зовнішньоекономічної діяльності», «Міжнародні інформаційні системи і технології» в навчально-науковому інституті міжнародних економічних відносин ім. Б.Д. Гаврилишина у Тернопільському національному університеті (довідка № 126/3422 від 20.10.2015 р.).

Особистий внесок здобувача. Усі представлені до захисту наукові результати є самостійними розробками автора. Теоретичні напрацювання, практичні впровадження, висновки і рекомендації, що описані у роботі, отримані самостійно на основі розроблених положень, аналізу та узагальнення теоретичних та практичних матеріалів і проведених модельних експериментів. З наукових праць, опублікованих у співавторстві, в дисертаційній роботі використано лише ті ідеї та положення, котрі отримані самим автором.

Апробація результатів дисертації. Основні аспекти та результати дисертаційного дослідження доповідалися, обговорювалися і схвалені на: V Всеукраїнській науковій конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Перспективи та пріоритети розвитку економічного аналізу» (м. Донецьк, 2008 р.); VI Всеукраїнській науковій конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Перспективи та пріоритети розвитку

економічного аналізу» (м. Донецьк, 2009 р.); Міжнародній науково практичній конференції «Стратегія підприємства: зміна парадигми управління та інновацій рішення для бізнесу» (м. Київ, 2013 р.); Всеукраїнській науковій Інтернет-конференції «Економічна кібернетика-інженерія економіки» (м. Тернопіль, 2013 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Структурні трансформації національних економік в умовах глобалізації» (м. Миколаїв, 2014 р.); VII Міжнародній науково-практичній конференції «Современные концепции научных исследований» (м. Москва, 2014 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Формування інноваційної економіки: світовий досвід та вітчизняні реалії» (м. Херсон, 2014 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Принципи нової економіки України та формування її фінансово-інвестиційної основи» (м. Дніпропетровськ, 2015 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Механізми та технології управління економічними системами за умов інтеграційних процесів» (м. Одеса, 2015 р.).

Публікації. За темою дисертації опубліковано 20 наукових праць загальним обсягом 4,58 д.а., у тому числі: 5 – у наукових фахових виданнях, 4 – у наукових періодичних виданнях інших держав та у виданнях України, що включені до міжнародних наукометричних баз даних, 8 публікацій за матеріалами конференцій, 3 – у інших наукових виданнях.

Обсяг і структура дисертації. Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних літературних джерел, додатків оформлених окремою книгою, що містить 59 сторінок. Основний зміст роботи викладений на 152 сторінках машинописного тексту. Матеріал дисертації ілюстрований 22 таблицями та 94 рисунками (з них 6 на 1 повну сторінку). Список використаних джерел включає 120 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-ПРАКТИЧНІ ОСНОВИ МАРКЕТИНГОВОЇ БІЗНЕС-АНАЛІТИКИ

1.1. Бізнес-аналітика, як основна складова діяльності підприємства.

Діяльність підприємств у сучасних умовах характерна постійною боротьбою з наростаючою жорсткою конкуренцією, що постійно вимагає від керівництва підвищення оперативності і якості прийняття управлінських рішень.

Великі обсяги ринкової інформації, яку необхідно опрацьовувати при прийнятті управлінських рішень спричинюють неможливість ефективного управління підприємством без використання сучасних інформаційних технологій, зокрема, моделей, методів і засобів бізнес-аналітики.

На сьогодні, економічній діяльності рівня підприємств притаманні такі ознаки, як: критичний рівень конкуренції на ринку і підвищена чутливість підприємств на вплив економічних умов. В кінцевому результаті – нестабільність стану на ринку, яка вимагає оперативних і високоякісних рішень менеджерів на всіх рівнях управління підприємством. Основою для прийняття управлінських рішень є повна інформація про стан бізнесу і тенденцій розвитку ринку, а керування такою інформацією – складний процес, що вимагає комплексного підходу.

Вже з 1980-го року в західній бізнес-практиці з'явилося поняття бізнес аналітики (Business Analytics) [116-119], яке подекуди повністю ототожнюється деякими науковцями з бізнес аналізом. До теперішнього часу це поняття отримало певне теоретичне обґрунтування, про що свідчить велика кількість наукових праць іноземних вчених і практиків з цієї проблематики [73, 114-119].

Ми ставимо собі завдання уточнити зміст поняття бізнес-аналітика та виявити його визначальні риси і обґрунтувати необхідність практичного впровадження її інструментів на підприємствах. Аби розглядати бізнес-аналітику як комплексне наукове поняття, необхідно визначитися з самим поняттям «аналіз». Аналіз (грец. – розпад, розчленування, розбір) – логічний прийом, метод дослідження, полягає в тому, що досліджуваний предмет подумки розділяється на складові елементи, які потім досліджуються окремо як

частина розподіленого цілого, для того, щоб виділені в ході аналізу елементи з'єдналися з допомогою іншого логічного прийому – синтезу – в ціле, збагачене новими знаннями [45]. Ми розглядаємо аналітику, як комплексну наукову дисципліну, в якій можна використати принципово нові, урізноманітненні підходи при аналізі інформації в контексті підготовки управлінських рішень.

Зауважимо, що процес аналізу називають аналізуванням, а спосіб проведення аналізу – аналітичним методом [45]. Розглядаючи аналітику в контексті бізнес-аналізу, ми можемо зауважити, що наведені поняття характеризуватимуть спосіб ведення бізнесу, прийняття управлінських рішень, налагодження системи підтримки прийняття рішень в предметній галузі, проблемі, шляхом детального аналізу всіх ключових елементів об'єкта аналізу та їх когнітивних зв'язків. Зокрема, можна визначити такі основні процеси, що визначають бізнес-аналітику як специфічний вид діяльності на підприємстві:

- аналіз цілей управління і обґрунтування завдань інформаційно-аналітичної роботи;
- управління збором інформації і визначення знань для вирішення управлінських задач в умовах мінливої ситуації;
- аналіз і оцінка отриманої інформації і знань в контексті завдань управління, виявлення суті спостережуваних процесів і явищ;
- побудова моделей предметної і проблемної областей, об'єкта середовища його функціонування, перевірка адекватності моделі і її координація;
- планування і проведення модельних експериментів;
- синтез нових знань, необхідних для вирішень управлінських задач.

Бізнес-аналітика пов'язана з інтелектуально-технологічною діяльністю, що направлена на вирішення завдань управління і синтезу нових знань. В ширшому трактуванні, бізнес-аналітика – це цілісна сукупність принципів методологічного, організаційного і технологічного забезпечення індивідуальної і колективної розумової діяльності, що дозволяє ефективно обробляти інформацію з метою підвищення якості наявних і отримання нових знань, а також підготовки інформаційної і інтелектуальної бази для прийняття раціональних управлінських рішень.

Аналітика включає в себе багато концептуальних підходів та ідей аналітичних систем і технологій, які можна об'єднати в такі групи і класи: оптимізаційні методи аналізу (математичне програмування); теоретико-імовірнісний аналіз; статистичний аналіз; логічний аналіз; експертний аналіз; лінгвістичний аналіз; концептуальний аналіз; когнітивний аналіз [4, 22, 72]. Важливим для нас є те, що підґрунтям бізнес-аналітики, її основою виступає принцип «випередження подій», що дозволяє організації чи управлінцям прогнозувати майбутнє становище об'єкта аналізу і запобігати відхиленням від заданої траєкторії управління. Тобто, проблема якості управлінських рішень нині трансформувалася у проблему забезпечення високої якості роботи інформаційно-аналітичних служб.

Найголовнішим при вирішенні завдань бізнес-аналітики, незалежно від сфери її застосування, змісту і характеру, є вироблення найкращого управлінського рішення. Як наслідок, вибір альтернативи залежить від можливості оцінити її ефективність і необхідні витрати для її реалізації. Методи, які використовувалися в промисловості і торгівлі, а також розроблені до цього часу моделі дослідження операцій, не могли бути використані через властиві їм обмеження і обчислювальну складність при розв'язанні унікальних задач на кожному підприємстві. Виникла потреба в методах, які дозволили б аналізувати схожі проблеми, як одне ціле, забезпечували перегляд великої кількості альтернатив, кожна з яких була б описана великою кількістю змінних, що забезпечували б повноту кожної альтернативи, були вимірюваними, давали можливість якісно відображати невизначеність і ризикованість.

В результаті цього, у бізнес-аналітиці набула розвитку універсальна методологія вирішення проблем, яка отримала назву «системний аналіз». Системний аналіз – це методологія вирішення проблем, заснована на структуризації систем і кількісному порівнянні альтернатив. У системному аналізі задіяний як математичний апарат загальної теорії систем, так і інші якісні та кількісні методи з області математичної логіки, теорії прийняття рішень, теорії ефективності, теорії інформації, структурної лінгвістики, теорії нечітких множин, методів штучного інтелекту, методів моделювання, тощо.

Виходячи з того, що в центрі системного аналізу знаходиться процедура кількісного порівняння альтернатив, що виконується з метою вибору однієї –

саме тієї, що підлягає реалізації, і потреба однакової якості альтернатив виконана, можуть бути отримані кількісні оцінки. Але для того, щоб кількісні оцінки дозволяли порівнювати альтернативи, вони повинні відображати властивості цих альтернатив (вихідний результат, ефективність, вартість та ін.). Досягнути даної мети можливо, якщо враховані всі елементи альтернативи і дані правильні оцінки кожному з них. Так виникає ідея виділення «всіх елементів, зв'язаних з даною альтернативою», ідея, яка виражається як «всебічне врахування всіх обставин». Система, в такому випадку, є тим, що вирішує проблему, а системні об'єкти – це вхід, процес, вихід, зворотній зв'язок і обмеження [34].

Згідно визначення С. Біра [10], система є однією з назв порядку, протилежність хаосу. Системність в цьому сенсі розглядається як організованість, а система – як організація. Виходячи з досліджень С. Біра, ми можемо прийти до висновку, що системний аналіз в бізнес-аналітиці, може значно полегшити процес прийняття рішень і призведе до зменшення кількості можливих альтернатив, оскільки зовнішні фактори стають частиною системи управління. Це призведе до зменшення загроз для організації ззовні. Але процес саморозвитку системи без аналітичного управління мало можливий в умовах особливо мінливої ситуації зовнішнього середовища системи.

Дослідження та узагальнення різних підходів до аналізу інформації [73] призводить до безлічі підходів до визначення аналітики, залежно від конкретних її типів, видів і форм, наведених в табл.1.1.

Таблиця 1.1.

Підходи до визначення аналітики

№	Зміст підходу
1	2
1	Методологічна основа процесу обробки інформації;
2	Методологія пізнання, що використовує для отримання нового знання як строго наукові, так і інтуїтивні методи;
3	Форма мислення і світовідчуття, що спирається на науковий підхід;
4	Сутнісне знання про процеси реального світу;

5	Засіб перетворення інтуїтивних уявлень у логічний, раціональний план мислення;
6	Форма наукового знання, що застосовується в процесах управління, насамперед – для вироблення управлінських рішень;
7	Сукупність методів, за допомогою яких можна виявляти приховані смисли у текстах і реальних соціально-політичних та економічних процесах;
8	Ядро науково-дослідної роботи;
9	Потужний пласт інтелектуальної культури, що використовується елітою будь-якого суспільства для управління соціумом;
10	Коротка назва інформаційно-аналітичної роботи;
11	Синонім діалектичної логіки;
12	Синонім системного аналізу;
13	Процес узагальнення та аналізу розрізнених, неповних і часто суперечливих даних про об'єкт дослідження;
14	Процес виявлення причинно-наслідкових залежностей і просторово-часових зв'язків у будь-яких об'єктах;
15	Процес систематизації змісту за допомогою схематизації, конструювання та моделювання сутнісних елементів і зв'язків;
16	Процес поділу об'єкта на складові частини і подальшого їхнього об'єднання у певну систему;
17	Процес виявлення протиріч в об'єкті пізнання, зведення складного до простого;
18	Принцип конструктивного спрощення для виявлення форм взаємодії елементів цілого і розкриття внутрішньої структури будь-якого об'єкта дослідження;
19	Своєрідні засоби для вивчення суті явищ, предметів і процесів реальності, ядро будь-якої дослідної програми.

Джерело: склав автор на основі [10, 73]

Залежно від специфіки своїх досліджень, різні вчені і практики вкладали в своє розуміння аналітичної діяльності різний зміст. Частина цих визначень

відноситься не до суті, а до функцій аналітики та форм її прояву. Як видно, аналітика постає як дисципліна, яка об'єднує три найважливіших компоненти:

1. методологію інформаційно-аналітичної роботи;
2. організаційне забезпечення цього процесу;
3. технолого-методологічне забезпечення розробки і створення інструментальних засобів для її ведення.

Розглядаючи сукупність базисних процесів, що визначають сутність, можна сформулювати більш значуще визначення аналітики. До числа найбільш значущих процесів, що визначають сутність аналітики, належать такі: процес аналізу цілей управління і формулювання задачі інформаційно-аналітичної роботи; процес адаптивного управління збором інформації в інтересах вирішення управлінських завдань в умовах ситуації, що постійно змінюється; процес аналізу і оцінювання отриманої інформації в контексті цілей; управління, виявлення сутності процесів, що спостерігаються, і явищ; процес побудови моделі предметної області досліджень, об'єкта досліджень і середовища його функціонування, перевірка адекватності моделі та її корекція; процес планування та проведення натурних або модельних експериментів; процес синтезу нового знання (інтерпретація результатів, прогнозування і т.п.), що необхідне для вирішення завдань управління; процес доведення результатів аналітичної роботи (нового знання) до суб'єкта управління (структури або особи, яка приймає рішення).

Перелік, безумовно, не повний, проте ці процеси – базисні. Процеси управління тут розглядаються, перш за все, тому, що будь-яка інформація використовується саме з метою управління [24].

Діяльність підприємства, іншого об'єкта або системи відображається в інформаційному просторі. Підготовка прийняття рішень і, відповідно, аналіз відбуваються в цьому просторі як середовищі – з одного боку і проводяться операції з елементами структури цього простору і сполучених з ним інформаційних просторів.

Аналітик та інші особи, пов'язані з інформаційними процесами використовують у своїй роботі поняття, що визначають сутність, структуру, елементи інформаційного простору, особливо при використанні сучасних інформаційних технологій.

Бізнес-аналітика наголошує на тому, що процес організації і аналізу вже існуючих даних для прийняття найінформативніших бізнес-рішень є одним з найважчих і основних завдань менеджменту.

Постійне удосконалення інтелектуального апарату сучасного управління стає першочерговою проблемою теорії і практики менеджменту. Управлінці, які усвідомлюють, що стратегічні аспекти управління сучасним автоматизованим, комп'ютеризованим, інформатизованим підприємством, інтегрованим з зовнішнім середовищем, потребує іншої теоретичної бази в порівнянні з, наприклад, принципами управлінського раціоналізму, знайдуть додаткові можливості вдосконалення власної діяльності в концепції всезагальної організаційної науки [17].

Отже, під бізнес-аналізом будемо розуміти необхідний компонент реалізації основних функцій управління (планування, контролю і т. д.), процес та інструментарій оцінки минулого, сьогодення і майбутнього: операційних, фінансових, маркетингових, організаційних, інвестиційних.

Основна мета бізнес-аналітики – орієнтація управлінського процесу на досягнення цілей, що стоять перед суб'єктом господарювання, за рахунок зміщення акценту з діагностики минулого на прогноз майбутнього, відстеження дії внутрішніх і зовнішніх факторів, інформаційної та консультативної підтримки прийняття управлінських рішень [28].

Ми вважаємо, що сьогодні найбільш значущим стає прогнозний аналіз бізнес-процесів, який сприяє мобільній адаптації до змін зовнішнього середовища. Він має на меті знаходження в кожному процесі найбільш стійких перспективних елементів, здатних відіграти вирішальну роль в майбутньому. Цей вид діяльності спрямований на визначення факторів і ступеня їх впливу на тенденції зміни значень показників в перспективі, дає можливість здійснювати передбачення, є природною передумовою прогнозування і подальшої розробки на базі прогнозів найкращих для підприємства: стратегій, бізнес-планів або проектів.

Особливо значущою є інтеграція бізнес-аналітики з стратегічним аналізом, призначення якого – підготовка основи для прийняття рішень з вироблення місії, системи цілей, стратегії розвитку організації. У процесі стратегічного аналізу необхідно виявити конкурентні переваги об'єкта

дослідження, що забезпечують його кінцевий успіх. Тут можливі два підходи, один з яких пов'язаний з ринковою, а другий – з ресурсної орієнтацією. У зарубіжній практиці є деякий арсенал методів ринкового аналізу, який можна запозичити і ввести в практику стратегічного аналізу.

Тепер необхідно розглянути основні принципи та складові аналізу даних в бізнес-аналітиці:

1. Процес аналізу. В інформаційному підході до аналізу даних необхідним є наявність трьох ключових складових: експерт, гіпотеза і аналітик.

Експерт – важлива фігура в процесі аналізу. Як показує практика і результати наших досліджень, найважливіші, ефективні і якісні рішення не можуть прийматися на основі тільки комп'ютерних програм, а є результатом поєднання кращих можливостей в аналітиці людини і комп'ютера. Експерт висуває гіпотези, припущення, щодо можливого розвитку подій і займається вибіркою даних для перевірки достовірності їх настання різноманітними способами чи побудовою комп'ютерних моделей.

Аналітик, в свою чергу, є зв'язком між спеціалістами різних рівнів і областей. Його функції полягають в тому, щоб зібрати всі наявні гіпотези у експертів, висуває вимоги до даних, перевіряє гіпотези і разом з експертами аналізує отримані результати.

Незважаючи на те, що існує величезна кількість аналітичних задач ми виділяємо дві основні групи методів їх вирішення (рис.1.1):

- вибір та візуалізація даних;
- побудова та використання моделей.

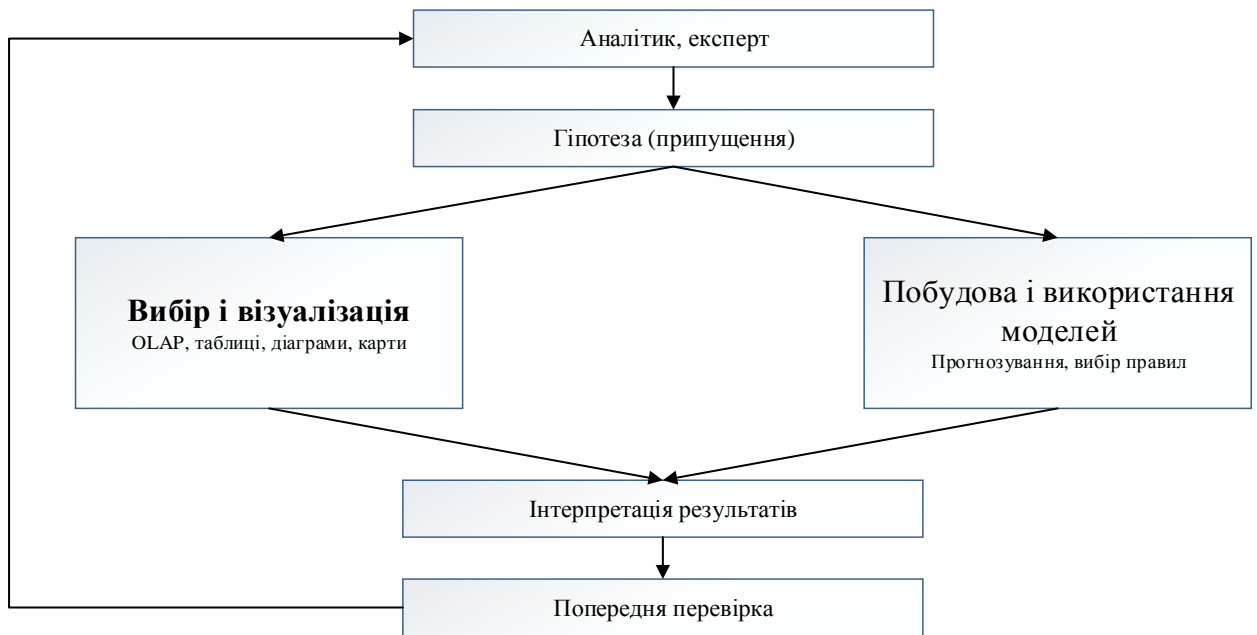


Рис.1.1. Загальна схема аналізу

Джерело: [побудував автор]

2. *Вибір і візуалізація даних.* Часто, щоб отримати нові знання про якийсь об'єкт чи явище, зовсім не обов'язкова побудова складних моделей. Іноді, достатньо просто правильно «побачити» дані в необхідному вигляді, щоб зробити певні висновки і отримати бажані відповіді. Це дозволяє зробити візуалізація, зокрема до найпоширеніших способів візуалізації в бізнес-аналітиці відносять: багатовимірні куби; таблиці; діаграми, гістограми; карти, проекції, зрізи. Позитивними рисами візуалізації є безперечно простота і можливість застосування в будь-яких сферах діяльності, але з іншого боку, за допомогою візуалізації люди не можуть побачити досить складні і нетривалі залежності.

3. *Моделювання.* Процес побудови моделей в бізнес-аналітиці складається з кількох етапів (рис. 1.2).

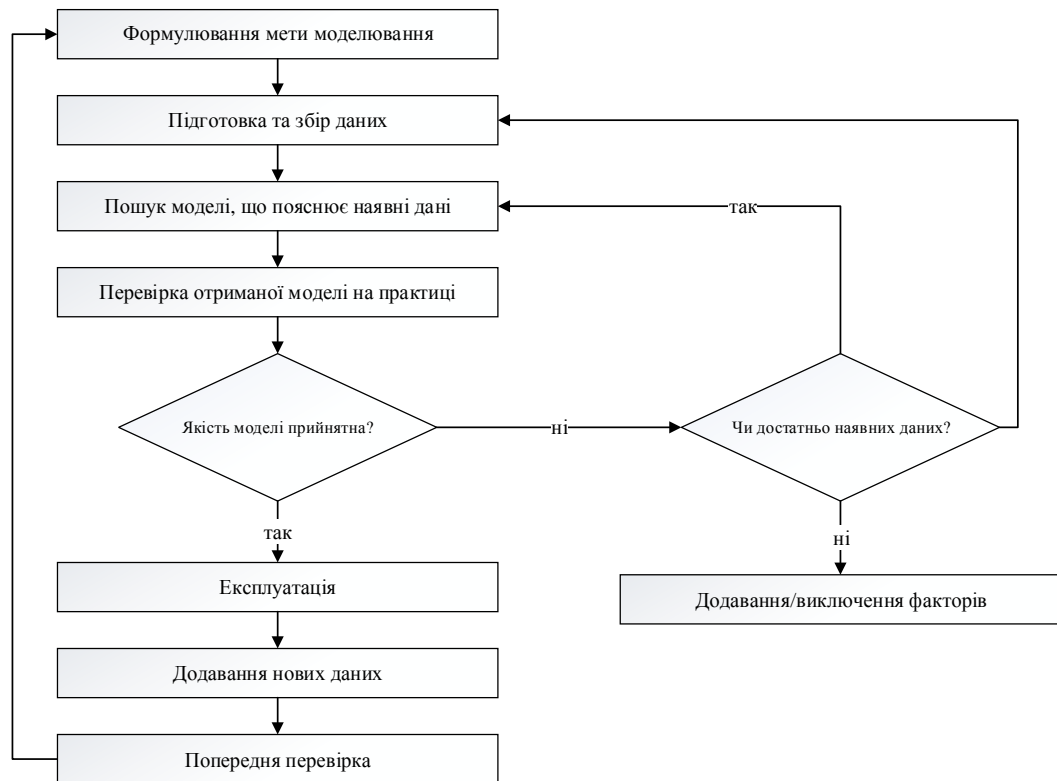


Рис.1.2. Процес побудови моделі

Джерело: [побудував автор]

Формулювання мети моделювання. При побудові моделі треба відштовхуватися від завдання, яке можна розглядати як відповідь на питання, що цікавить замовника. Підготовка та збір даних. Інформаційний підхід до моделювання заснований на використанні даних, підготовка і систематизація яких – зовсім інше завдання.

Пошук моделі. Після збору та систематизації даних переходять до пошуку моделі, яка б пояснювала наявні дані, дозволила б домогтися емпірично обґрунтованих відповідей на питання, що цікавлять.

Виходячи з вище наведеної суті бізнес-аналітики, стає зрозумілим, що ведення такої роботи – дуже трудомісткий процес, який потребує опрацювання великої кількості статистичної інформації, розрахунку основних тенденцій в тій чи іншій галузі, прогнозування на основі великої кількості цифрових даних, використання складних моделей тощо. Тому, є очевидним використання для обробки аналітичних даних інформаційних систем бізнес-аналізу.

Використання таких систем, дозволяє враховувати всі аспекти бізнесу, збирати і обробляти дані різних структурних підрозділів підприємства,

будувати єдине сховище інформації і сортувати її та показувати в зручних побудовах звітів, проведення аналізу і прогнозування.

Системи бізнес-аналізу (системи business intelligence) – це вид інформаційних систем, які дозволяють перетворити накопичені фактичні дані в корисні знання з метою прийняття ефективних рішень для бізнесу. Перетворення даних з величезної кількості неструктурованої інформації в знання, які потім форматуються в аналітичні дані з яких можна зробити висновки – таки не простий процес. Простий приклад роботи інформаційної системи бізнес-аналізу у формі моделі чорного ящика представлена на рис. 1.3.

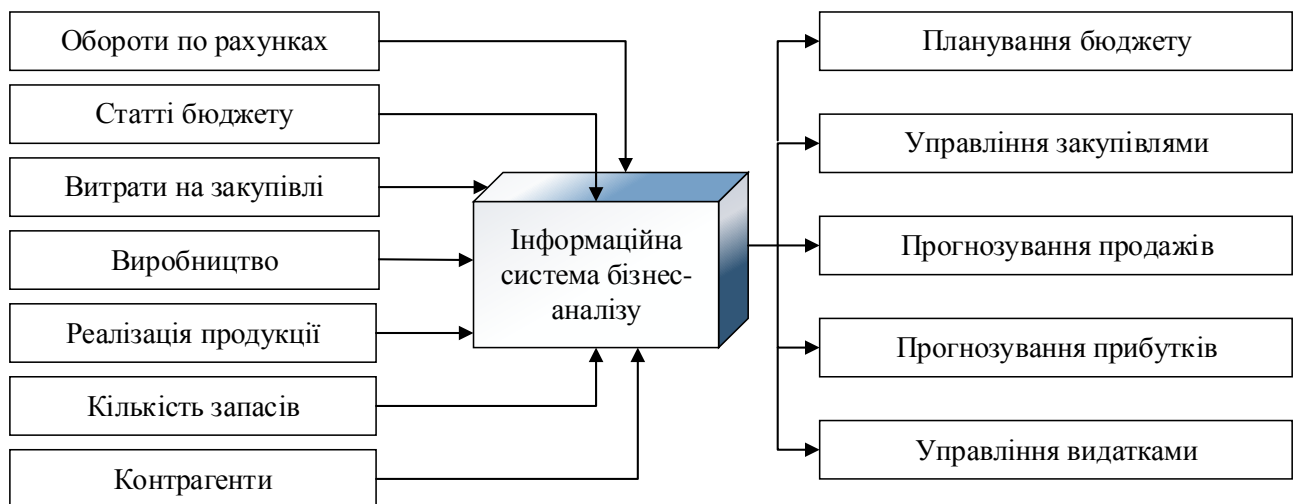


Рис.1.3. Приклад роботи інформаційної системи бізнес-аналізу
Джерело: [побудував автор]

Розглядаючи функціональну модель інформаційно-аналітичної системи (Додаток А) [24], можна виділити наступні основні технологічні процеси обробки й аналізу даних: процеси доступу, вилучення, очищення, перетворення, інтеграції, суммаризації, об'єднання і завантаження операційних даних; процеси управління накопиченням даних і супроводу метаданих; процеси доставки аналітичних даних кінцевим користувачам; процеси дослідження та аналізу даних або аналітичної обробки даних.

1.2. Бізнес-аналітика в маркетинговій діяльності підприємств: практичні підходи.

Досліджуючи поняття бізнес-аналітики в маркетинговій діяльності, ми розуміємо, що тут не обійтися без розгляду ключових понять аналізу в маркетинговій діяльності. Тому, ми вважаємо, що значну увагу треба приділити поняттям та інструментам маркетингового аналізу, проектного аналізу та інших ключових складових об'єкту дослідження .

Маркетинговий аналіз – це збір інформації про діяльність підприємства, вивчення її по основних напрямках (товар, ціна, покупці, просування) і використання отриманих результатів для вибору напрямів розвитку бізнесу в цілому і його окремих складових [63, с.317]. Основні етапи маркетингового аналізу це - аналіз кон'юнктури ринку, аналіз цінової політики, аналіз системи розподілу продукції, аналіз конкурентоспроможності продукції, аналіз стадій життєвого циклу продукції.

Головними завданнями маркетингового аналізу є: вивчення попиту на продукцію, ринків її збуту і обґрунтування плану виробництва і реалізації продукції відповідного обсягу і асортименту; аналіз факторів, що формують еластичність попиту на продукцію; оцінка конкурентоспроможності продукції, пошук резервів зростання її рівня; розробка стратегії, тактики, методів і засобів формування попиту і стимулювання збуту продукції; оцінка стійкості та ефективності виробництва і збуту продукції [91].

Маркетинговий аналіз є складовою частиною системи маркетингових досліджень і включає в себе - оцінку, пояснення, моделювання, прогноз процесів та явищ на ринку і торгово-збутової діяльності фірми за допомогою збору, реєстрації, обробки та аналізу даних щодо ринку товарів, робіт, послуг на основі застосування статистичних, економетричних та інших методів дослідження для прийняття ефективних маркетингових рішень. Також, треба зауважити, що прийняття певних стратегічних рішень, вимагає колосальних досліджень і роботи. Тому, часто аналіз певного ринкового явища чи процесу, може набрати характеру цілої проектної роботи. На нашу думку, необхідно пов'язати в даному аспекті дослідження маркетинговий і проектний аналіз.

Концепція проектного аналізу є набором методичних принципів, які визначають послідовність збору та способи аналізу даних, методів визначення інвестиційних пріоритетів, способів урахування широкого кола аспектів до прийняття рішень про реалізацію проекту [59].

Перевагами проектного аналізу можна вважати те, що розглядаючи маркетингове дослідження і аналіз як проект, здійснюється ґрунтовна аналітична робота по всіх аспектах, включаючи і маркетинговий аналіз, як складову проектного. Зокрема, сюди включають: аналіз беззбитковості проекту; оцінка проектного ризику; технічних аналіз; інституційних аналіз; екологічний аналіз; соціальний аналіз; фінансовий аналіз; економічний аналіз. Використання вище перелічених складових проектного аналізу значно знижує ризику, щодо змін ситуації на ринку і їх негативного впливу на діяльність підприємства.

Ми вважаємо, що бізнес-аналітика в маркетинговій діяльності повинна враховувати як найбільше даних, навіть якщо вони виходять за рамки маркетингового аналізу. Оскільки, деякі процеси на ринку, які на перший погляд не вплинуть на діяльність підприємства, можуть потягнути за собою явища і процеси, які стануть значними загрозами на ринку. Але водночас необхідно максимально фокусувати тільки ті види аналізу, які необхідні для прийняття оптимальних і своєчасних управлінських рішень.

Бізнес-аналітика в маркетингу, повинна поєднувати і зв'язувати всі види аналізу даних, які можуть вплинути на результат роботи підприємства. Ми вважаємо, при цьому, що бізнес-аналіз маркетингової діяльності повинен здійснюватися таким чином, щоб враховувати тільки ті дані, які необхідні для конкретної зони аналізу. І, відповідно, до цього, використовувати конкретні засоби, види, форми та інструменти аналітики.

Виділимо основні інструменти маркетингового аналізу (рис. 1.4) та визначимо їх значення для ведення бізнес-аналітики в маркетинговій діяльності.

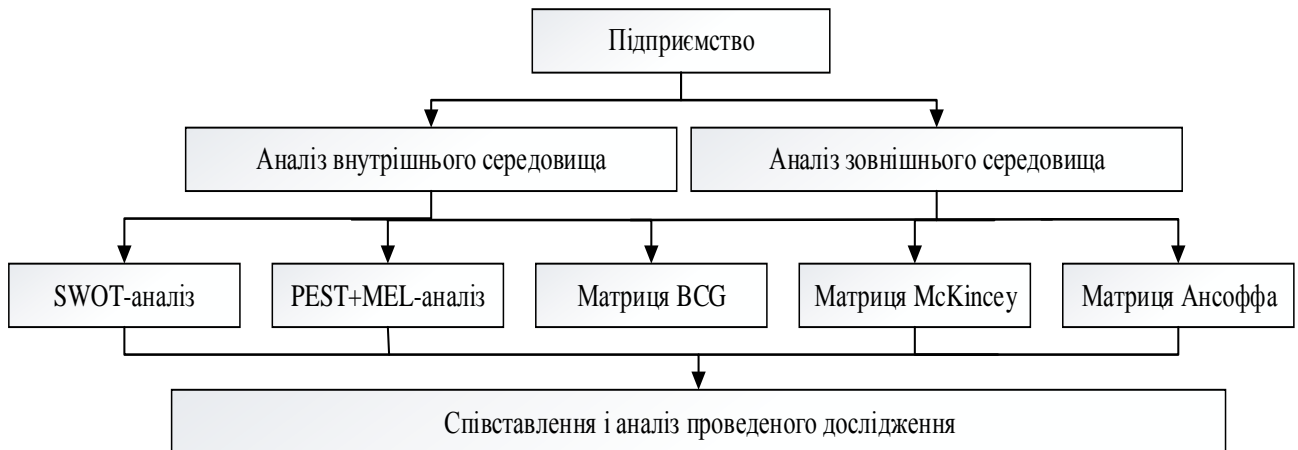


Рис.1.4. Інструменти маркетингового аналізу

Джерело: [47]

Класичним методом аналізу зовнішнього та внутрішнього середовища для розробки ефективного стратегічного плану підприємства є SWOT-аналіз. З появою SWOT-моделі управлінці отримали набір механізмів для аналізу та оцінки зовнішнього і внутрішнього оточення підприємства і відповідно можливість вибору правильної та ефективною стратегії його розвитку. Завдання SWOT-аналізу – дати структурований опис ситуації, щодо якої потрібно прийняти якесь рішення. Висновки, зроблені на його основі, мають описовий характер без рекомендацій і розстановки пріоритетів [47].

Застосування такого інструменту маркетингового аналізу в бізнес-аналітиці дасть змогу визначити потрібний напрям дій і вказати точки, які потребують детальнішого дослідження.

Одним з основних інструментів аналізу зовнішнього середовища підприємства є метод PEST + MEL-аналіз. PEST-аналіз на підприємстві може бути використаний для виявлення політичних (P), економічних (E), соціальних (S) і технологічних (T) аспектів зовнішнього середовища, які впливають на діяльність компанії. У зв'язку зі специфікою досліджуваної галузі, в класичну систему PEST-аналізу слід додати додатково 3 фактори, які так само впливають на діяльність організації: ринкове оточення (M), навколишнє середовище або географічний фактор (E), а також правовий фактор (L).

Маркетинговий аналіз географічних факторів зовнішнього середовища дає змогу враховувати в своїй діяльності доступність до енергоресурсів, сировини, контролювати навіть кліматичні і сезонні умови і розташування відносно транспортних шляхів. Часто саме ці фактори є ключовими при побудові бізнес-плану підприємства.

В бізнес-аналітиці маркетингової діяльності PEST + MEL – аналіз дасть можливість більш детально і ефективніше проаналізувати зовнішнє середовище. Логічним буде припустити, що своєчасне визначення зовнішніх загроз інформаційно-економічній безпеці підприємства стає вирішальним для утримання передових позицій на ринку.

Ще одним інструментом аналізу зовнішнього та внутрішнього середовища будівельного підприємства є побудова матриці БКГ (BCG – Boston Consulting Group). За основу в матриці БКГ береться модель життєвого циклу продукту, відповідно до якої кожен новий товар, що з'являється на ринку, проходить чотири стадії [26, с.130]. Бізнес-аналіз з допомогою такого інструмента аналізує детальніше діяльність суб'єкта господарювання на ринку, зокрема, визначає конкурентоспроможність продукту що реалізується, а відповідно і дохід підприємства.

В свою чергу, матрицю Mckinsey ефективно використовувати коли підприємство має в своїй організаційній структурі велику кількість окремих стратегічних бізнес-одиниць і величезний товарний асортимент. Дана матриця буде хорошим інструментом в управлінні компанією, щодо визначення пріоритетності розподілу ресурсів компанії та інвестування в різні види бізнесу, які є в складі портфелю компанії.

Побудова матриці Ансоффа також є непоганим і дуже ефективним інструментом маркетингового аналізу. Відповідно до цієї матриці керівництво підприємства чи організації може вибирати для реалізації одну з чотирьох стратегій маркетингу, для досягнення необхідної мети на ринку: проникнення на ринок, розширення ринку, розвиток продукту, диверсифікація. Тут можна виділяти варіанти стратегій по двох параметрах: продукти, які компанія продає і ринки на яких вона веде діяльність.

Розглядаючи дані інструменти в контексті бізнес-аналітики, необхідно приділяти величезну увагу, щодо якості зібраної інформації. Також, важливим є поєднання всіх перерахованих інструментів маркетингового аналізу внутрішнього і зовнішнього середовища підприємства для проведення комплексного і ефективного бізнес-аналізу. Правильне планування маркетингу повинне за рахунок міжфункціональної координації забезпечити участь у процесі стратегічного маркетингу всіх рівнів підприємства.

На сьогодні, одним з найефективніших інструментів стратегічного управління, який користується великим попитом серед маркетингових і аналітичних відділів підприємств є портфельний аналіз, як інструмент, за допомогою якого керівництво підприємства виявляє та оцінює свою господарську діяльність із метою вкладення коштів у найприбутковіші та найперспективніші її напрями, а також скорочення фінансування або відмова від нього для неефективних напрямків діяльності підприємства. При цьому оцінюється відносна привабливість ринків та конкурентоздатність підприємства на кожному із цих ринків. Призначення методів портфельного аналізу полягає в тому, щоб допомогти керівництву підприємства зрозуміти бізнес, створити чітку картину формування витрат і прибутку на підприємстві. Це своєю чергою потребує поглибленого аналізу можливостей та загроз для кожного стратегічного господарського підрозділу підприємства. Портфельний аналіз забезпечує керівництво інструментом аналізу та планування портфельних стратегій для вибору правильної диверсифікації діяльності багатогалузевого підприємства. Схема процесу портфельного аналізу наведена на рисунку Рис.1.5.



Рис.1.5. Послідовність процесу портфельного аналізу підприємства

Джерело: [26]

На підставі такого порівняльного аналізу керівництво підприємства може приймати рішення щодо коригування бізнес-стратегій. Це найскладніший етап стратегічного управління, де наявний великий вплив суб'єктивного досвіду керівництва, його вміння прогнозувати та передбачати розвиток подій у

зовнішньому середовищі.

Бізнес-аналітика маркетингової діяльності повинна охоплювати всі аспекти пов'язані з маркетингом. І якщо вище розглянуті інструменти більше спрямовані на дослідження ринку, внутрішнього і зовнішнього середовища діяльності підприємства, то ми вважаємо необхідним ще детальніше розглянути методи аналізу управління товарними потоками. Сама ринкова діяльність і утримання та збільшення своєї частки на ринку напряду залежить товару, і його реалізації.

Як одних з найрозповсюдженіших методів в практиці бізнес-аналізу ми вирішили розглянути комбінацію ABC – та XYZ-аналізу. Зазвичай ABC-аналіз прийнято використовувати у логістиці, для вирішення проблем власного чи стороннього виробництва. Ще часто застосовують цей метод для ранжування клієнтів на більш важливих та менш важливих і розробки для визначених груп своєї маркетингової політики. Реалізація методики ABC-аналізу також застосовується для керування товарним асортиментом, але перед його проведенням, необхідно визначитися, який результат бажано одержати. Найвні методи ранжування товарного асортименту зі зниженням показника рентабельності. По цьому методу проглядаються найменш прибуткові позиції товарного асортименту, які в майбутньому рекомендується вивести із ринку.

Та в даному методі не враховується життєвий цикл кожної позиції (для прикладу, якщо товари перебуває на стадії виходу на ринок, він може мати не високих показник рентабельності, але бути дуже перспективним) і неможна буде запропонувати комплекс рекомендацій для різних груп товарів, адже для цього необхідна розробка матричної структури, яку отримують у процесі інтегрованого ABC-XYZ-аналізу.

ABC - аналіз спирається на правило Парето: 20% асортименту забезпечує 80% прибутку. Для віднесення кожної з позицій асортименту до групи А, В чи С скористаємося розрахунковим показником [47, с. 341–342]:

$$V_j = \frac{\sum_i C_{ij} - \sum_i C_{ij-1}}{\sum_i N_{ij} - \sum_i N_{ij-1}}, \quad (1.1)$$

де індекси «j» і «j-1» означають відповідно граничні значення цих показників двох суміжних груп (А і В, В і С). Для групи А значення показника з індексом «j-1» дорівнюють нулю.

У звичайному розумінні поділ асортименту на XYZ-аналіз проводиться на базі диференціації рівня точності прогнозу споживання на високій (група X), середній (група Y) і низькій (група Z). У результаті агрегованого ABC-XYZ-аналізу виділяють зону JT-постачання, яка дозволяє сформулювати подальшу стратегію постачання [9].

Розглянемо поєднання двох методів аналізу: ABC і XYZ, які можуть застосовуватися як в якості самостійних методів, так і комплексно. Причому, аналітичні дані, отримані в другому випадку, будуть інформативніші.

На практиці для роздрібних компаній ABC-аналіз виглядає наступним чином: 10% позицій асортименту (група А) дає 80% товарообігу; 15% позицій асортименту (група В) дає 15% товарообігу; 75% позицій асортименту (група С) складають 5% товарообігу.

Графічний вигляд ABC-аналізу по кількості позицій і по товарообігу представлений на рис. 1.6.

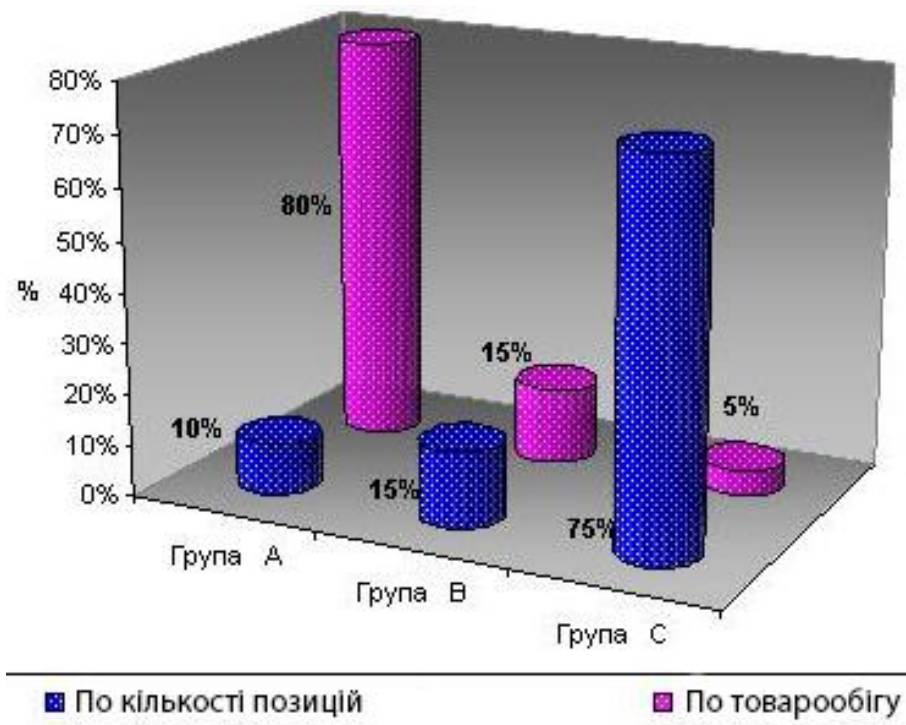


Рис.1.6. Розподіл асортименту по ABC групах

Джерело: [81]

Попри всі плюси даного методу існує один значний мінус: даний метод не дозволяє оцінювати сезонні коливання товарів. Сезонні товари з групи «А» можуть мігрувати і до групи «В» і до групи «С», будучи серйозним вантажем в

товарних залишках, а непередумане скорочення групи «С» може привести до скорочення асортименту продукції і як наслідок зниження обороту, в цей же час, решта товарів розподіляться знову за тим же принципом. Для прийняття рішення про оптимізацію асортименту випуску продукції і структури товарних запасів використовують поєднання ABC-аналізу та XYZ-аналізу.

XYZ-аналіз: метод, що дозволяє аналізувати і прогнозувати стабільність тих чи інших бізнес-процесів або бізнес-об'єктів (наприклад, стабільність продажів окремих видів товарів, передбачуваність ринкової поведінки різних груп покупців, коливання рівня споживання тих чи інших ресурсів тощо).

Як приклад, на графіку (рис. 1.7) представлено коливання попиту на різні групи товарів в залежності від часу. Тобто, даний метод аналізу ліквідує негативні сторони ABC-аналізу, дозволяючи враховувати сезонність в продажах товарів.

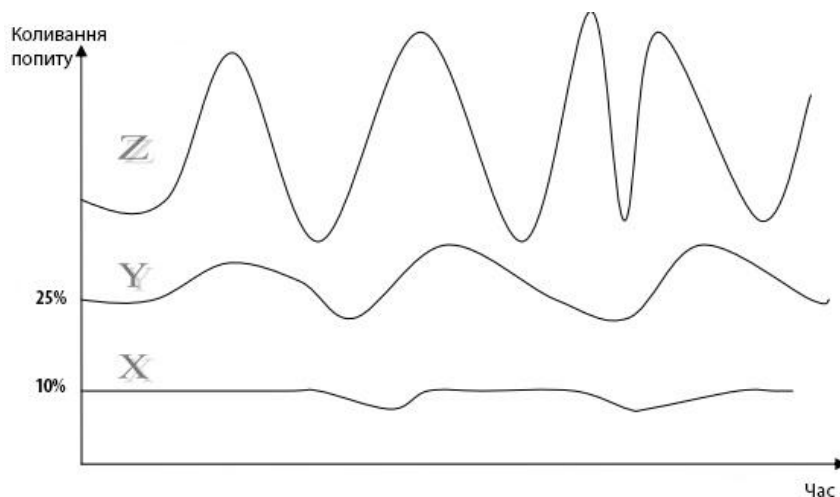


Рис. 1.7. Коливання попиту на різні групи товарів

Джерело: [81]

Результатом XYZ-аналізу є групування ресурсів за трьома категоріями:

- категорія X – групи товарів, які характеризуються стабільною величиною споживання і високими можливостями прогнозування;
- категорія Y – групи товарів, характеризуються відомими сезонними коливаннями і середніми можливостями їхнього прогнозування;
- категорія Z – групи товарів з нерегулярним споживанням, будь тенденції відсутні, точність прогнозування невисока.

У поєднанні з ABC-аналізом XYZ – це виявлення безумовних лідерів (групи AX) і аутсайдерів (CZ). Всього при проведенні поєданого аналізу отримуємо дев'ять груп товарів: 1. AX, AY, AZ; 2. BX, BY, BZ; 3. CX, CY, CZ.

Групу X потрапляють товари з коливанням продажів протягом року від 5 до 15%, до групи Y – від 15 до 50 %, до групи Z потрапляють товари з непередбачуваними коливаннями продажів і, як наслідок, не піддаються прогнозу.

З позиції бізнес-аналітики в маркетинговій діяльності, ABC-аналіз та XYZ-аналіз чудово доповнюють один одного. Якщо ABC-аналіз дозволяє оцінити внесок кожного товару з структуру збуту, то XYZ-аналіз дозволяє оцінити стрибки збуту (його нестабільність). Використання XYZ-аналізу в бізнесі: 1. для оптимізації асортименту (зменшення частки товарів CZ; збільшення частки товарів AX; група товарів з рангом X може мати деякий запас, в той же час виготовлення чи закупівлі по групі товарів з рангом Z повинні проходити з максимальною обережністю); 2. для аналізу рентабельності товарних груп (група товарів з індексом X має високий оборот, і товари даної групи входять в так звані лідери продажів); 3. для аналізу логістики (група товарів AX, AY – товари з високою швидкістю обороту); 4. для аналізу клієнтів компанії.

Отже, ми бачимо, що в бізнес-аналітиці будь-якої діяльності поєднання вище зазначених методів аналізу, дасть корисну інформацію для прогнозування виробництва та діяльності в своїй ніші ринку.

Говорячи про маркетингову діяльність підприємства, мається на увазі саме діяльність спрямована на виконання плану маркетингу і тому контроль за реалізацією плану маркетингу є особливим додатком системи управління маркетинговою діяльністю організації чи підприємства. Не дивлячись на належне місце процесу контролю у процесі стратегічного планування, його важливість доводиться тим, що сам контроль не є якимось окремим етапом в сукупному процесі планування. Він є силою, що в потрібний час, може добре вплинути і виправити процеси виробництва чи будь-якої іншої діяльності на початковому етапі.

Тож, якщо дивитися на контроль зі сторони реалізації плану маркетингу, то його можна розглядати як процес виміру і оцінки результатів виконання цього плану щодо виконання заданої стратегії. Такий контроль корисний тим, що виявляє бар'єри і неточності ще до виконання плану, розробляються корегуючі заходи, для усунення будь-яких проблем.

За періодом використання В. Василенко і Т. Ткаченко пропонують розглядати три види контролю – попередній, поточний і підсумковий [18, с. 299].

Але якщо попередній контроль здійснюється з метою перевірки готовності його виконавців до роботи, то поточний контроль ведеться в процесі виконання окремих етапів стратегічного плану протягом відповідного відрізка часу (рік, декілька років тощо). Підсумковий контроль використовується як знаряддя для оцінки виконання плану та підготовки звітних документів.

Згідно з сучасною теорією маркетингового менеджменту, засновником якої є Ф. Котлер, у процесі управління маркетинговою діяльністю підприємства застосовуються 4 види контролю: контроль щорічних планів, контроль прибутковості, контроль ефективності, стратегічний контроль [48].

Контроль прибутковості спрямований у першу чергу на оцінку результатів реалізації продукції у територіальному розрізі, за окремими сегментами ринку та каналами збуту тощо. Результатом контролю є виявлення неприбуткових ринків, сегментів і каналів збуту, а отже, формування заходів з метою покращення роботи на визначених ділянках або пошук нових, найбільш ефективних. Контроль ефективності передбачає ґрунтовний аналіз і співставлення витрат на рівні складових маркетингової концепції з отриманими результатами та визначенням ефективності використання коштів маркетингового бюджету.

Таким чином, ми розуміємо, що всі види контролю спрямовані на те, щоб забезпечити якісну діяльність в сфері маркетингу і забезпечити своєчасною інформацією для проведення всіх видів аналізу для маркетингової діяльності.

1.3. Сучасні інформаційні технології бізнес-аналітики.

Управління маркетинговою діяльністю – складний динамічний процес, який використовує величезні обсяги різноманітної інформації, що пов'язано з мінливістю параметрів та показників, що відображають середовище діяльності організації. Для обробки такої величезної кількості мінливої інформації є необхідним використання інформаційних технологій бізнес-аналітики.

Сучасні інформаційні технології змінюють бізнес як інструментально, так і методико-аналітично, дозволяють отримати як нові джерела інформації, так і нові механізми їх систематизації та аналізу. Але створення таких

механізмів досить складний процес і передбачає використання багатьох програмних засобів та розробку все новіших інформаційних технологій.

Інформаційна технологія – це сукупність методів, виробничих процесів та програмно-технічних засобів, об'єднаних у технологічний ланцюжок, що забезпечує виконання інформаційних процесів з метою підвищення їхньої надійності та оперативності і зниження трудомісткості ходу використання інформаційного ресурсу [119].

Серед багатьох визначень, які зустрічалися при дослідженні ми виділили те, що інформаційна технологія загалом – це певна сукупність засобів, яка може виступати цілою системою, що створюється і функціонує для досягнення необхідних результатів. Розглянемо ще одне визначення поняття «інформаційна технологія».

Інформаційна технологія – цілеспрямована організована сукупність інформаційних процесів з використанням засобів комп'ютерної техніки, що забезпечують високу швидкість обробки даних, швидкий пошук інформації, розосередження даних, доступ до джерел інформації незалежно від місця їх розташування [118-119].

Для усвідомлення ролі інформаційних технологій в бізнес-аналітиці маркетингової діяльності, буде доцільно провести дослідження маркетингової інформації, яка використовується в роботі інформаційних систем маркетингу. Якщо інформацію, що використовують сучасні програмні засоби для аналізу маркетингової діяльності розглядати як систему маркетингової інформації, то можна виділити такі основні її складники: підсистема внутрішньої інформації підприємства, підсистема маркетингової розвідки, та система дослідження й аналітики.

Інформація внутрішня формується на облікових даних, які є в кожному підрозділі, що забезпечують його діяльність. Підсистема маркетингової розвідки бере інформаційне наповнення з різних джерел (конкуренти, постачальники, посередники, реклама, Інтернет, тощо) і формує інформаційний потік, що моделює динаміку зовнішнього середовища. Ця підсистема дає можливість постійно стежити за функціонуванням ринку, зміні явищ і процесів, що безпосередньо впливають на діяльність підприємства, та можуть мати якісь наслідки в майбутньому [48].

Детальніше розглянемо аналітичну підсистему, що є цілим інструментально-інформаційним комплексом, на основі якого створюються моделі і реалізовується технічний аналіз наявної інформації і ефективності прийнятих рішень. Саме ця підсистема найбільшою мірою вимагає розробку й виконання виробничих програм фінансового і маркетингового планів.

Застосування сучасних інформаційних технологій конструктивно впливає на результативність маркетингового управління. Вибір цих технологій залежить від масштабів діяльності організації, особливостей ведення звітності, структури управління і завдань маркетингу. Тому, необхідним при впровадженні інформаційних технологій для маркетингового управління є врахування наступних пунктів [56-57]:

- збирання системою інформації у відповідному звітному періоді про можливих конкурентів на ринку, проведення аналізу їх діяльності, та надання можливих варіантів функціонування;
- формування інформаційною системою звітів про існуючі ринки, їх обсяг і сегментацію;
- систематизація даних про асортимент продукції і послуг на ринку, методи формування ціни та особливості збутової інфраструктури.

Слід зауважити, що впровадження будь якої інформаційної технології для бізнес аналітики маркетингової діяльності тягне за собою зростання витрат, але одночасно сприяє результативність праці управлінців і мобільність системи маркетингового управління.

Але економія витрат на інформаційних технологіях неодмінно призведе до втрат робочого часу і втрат пов'язаних з несвоєчасним прийняттям відповідних управлінських рішень. Пов'язані з придбанням і експлуатацією інформаційної системи витрати формалізовано можна представити формулою (1.2).

$$W_{is} = \sum_{i=1}^n T_i \cdot E_i \cdot K_i + PV_i, \quad (1.2)$$

Де W_{is} – витрати на придбання й експлуатацію інформаційної системи; маркетингового управління; T_i – термін розв'язання маркетингового завдання i -м робочим місцем; E_i – експлуатаційні витрати на одиницю часу робочого

місяця; K_i – період експлуатації робочого місця; PV_i – витрати на придбання та створення робочого місця інформаційної системи маркетингового управління.

Обчислені таким чином витрати порівнюються з сумарним ефектом впровадження інформаційних технологій для виконання необхідних маркетингових завдань. Також необхідно брати до уваги такі конкурентні переваги, що забезпечують використання інформаційних технологій маркетингового управління:

- поглиблене обґрунтування рішень щодо стратегічної й тактичної маркетингової діяльності;
- зменшення вірогідності неврахування важливої маркетингової інформації;
- полегшення процесу розпізнавання ринкових тенденцій і тестування альтернативних маркетингових стратегій за допомогою аналітичного або економетричного моделювання;
- спрощення у процесі створення інтегральних баз даних і порівняння різних інформаційних джерел для аналізу і прогнозу;
- упорядковане переміщення інформації між структурними підрозділами;
- підвищення загального рівня інформатизації фірми;
- вільний доступ до необхідної інформації;
- швидке отримання актуальної, достовірної й повної інформації менеджерами [29].

Ключовим поняттям зв'язку інформаційних технологій, маркетингу і бізнес-аналітики, на нашу думку, є маркетингова інформаційна система (МІС). Маркетингові інформаційні системи базуються на сучасних апаратно-програмних засобах, інформаційних технологіях, розподіленій обробці даних у мережах, на використанні економіко-математичних методів і моделей, статистичних методів аналізу та методів математичного програмування систем підтримки прийняття рішень та експертних систем [118].

Розглядаючи МІС, необхідно показати їх роль і використання саме в бізнес-аналізі маркетингової діяльності. Ми вважаємо, що саме вони є «фундаментом» побудови робочої інформаційної технології бізнес-аналітики.

Функціональна маркетингова інформаційна система складається із чотирьох частин, представлених на рис.1.8.

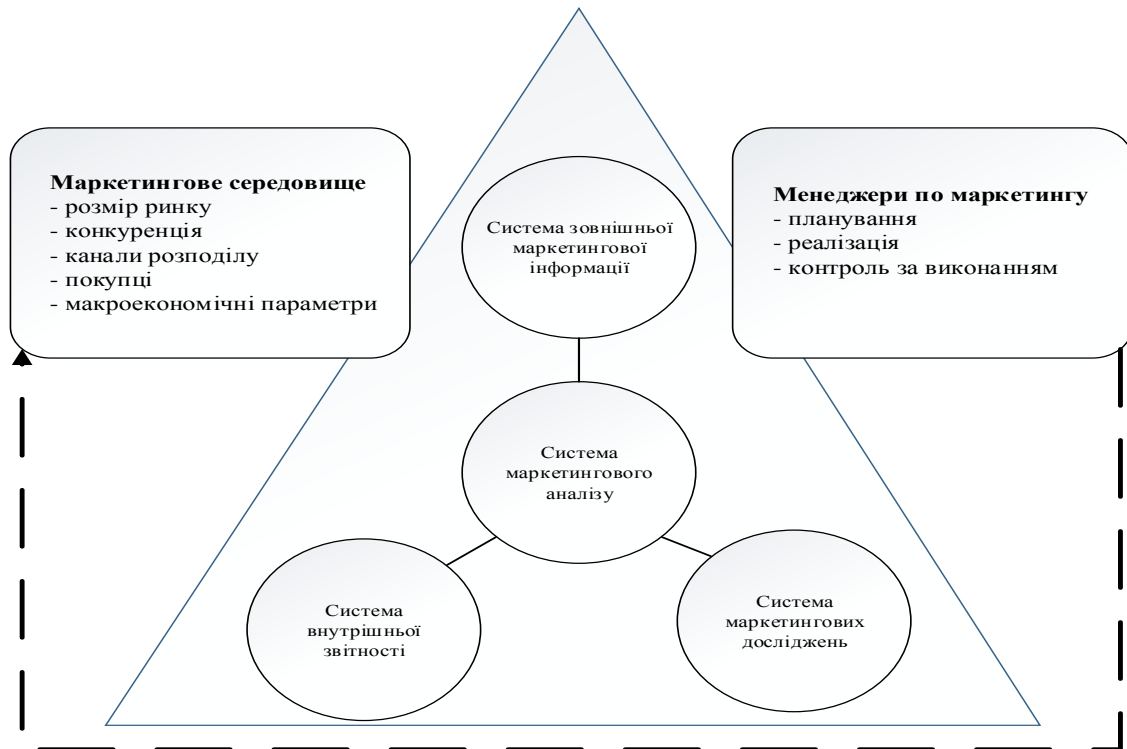


Рис. 1.8. Функціональна структура маркетингової інформаційної системи

Джерело: [64]

Система внутрішньої звітності в сучасних інформаційних системах підприємства є частиною корпоративної бази даних, в якій реєструється весь комерційних документооборот, а саме: документи циклу «замовлення – оплата – відвантаження», дані про споживачів.

Система зовнішньої маркетингової інформації призначена для регулярного збору відповідної інформації. Це система: доповнює відомості про споживачах; актуалізує відомості про постачальників; містить необхідну інформацію про конкурентів; реєструє показники стану маркетингового середовища.

Маркетингова інформаційна система бере участь у всіх етапах управління маркетингом, подібно до нервової системи в людському організмі. На етапі аналізу маркетингова інформаційна система допомагає збирати, систематизувати і обробляти інформацію. На етапі планування допомагає розробляти плани різноманітної ступені деталізації. Окремі складові МІС, такі як автоматизовані робочі місця (АРМ) дозволяють ефективно виконувати маркетингові плани. На етапі контролю МІС оцінює розбіжності між

плановими і фактичними показниками, тим самим впливає на коректування планів і керуючих маркетингових дій [64-66].

До основних рис нової інформаційної технології належить участь спеціаліста в усьому інформаційному процесі. це дозволяє організація АРМ персоналу управління маркетингом. Основна суть роботи АРМ-маркетологів – забезпечення управлінського персоналу технологіями, основними можливостями яких є автоматизоване діалогове виконання функцій управління маркетингом, взаємодія маркетологів з іншими спеціалістами, що дозволяє залучати більше інформації для аналізу. Також, ці спеціалісти матимуть оперативний доступ до даних у розподіленій базі даних мережі АРМ.

Слід зазначити, що за організації МІС розробляється інформаційно-функціональна модель, що відображає розподіл функціональних обов'язків між персоналом управління. Зазвичай, найефективніше в керуванні маркетингом є функціонування АРМ у мережі, де є доступ до різних служб, необхідних для розв'язання маркетингових задач [47, 64]. Приклад структури мережі АРМ в МІС та їх зв'язки з внутрішнім і зовнішнім середовищем для підприємства наведено в додатку Б.

На основі вище згаданих маркетингових інформаційних систем виникає потреба створення інформаційних технологій, які вирішуватимуть різноманітні задачі маркетингової бізнес-аналітики. Сучасні інформаційні технології дають можливість значно спрощувати процес аналізу, а також підвищувати його продуктивність і якість. Нижче наведена еволюція технологій бізнес-аналітики.

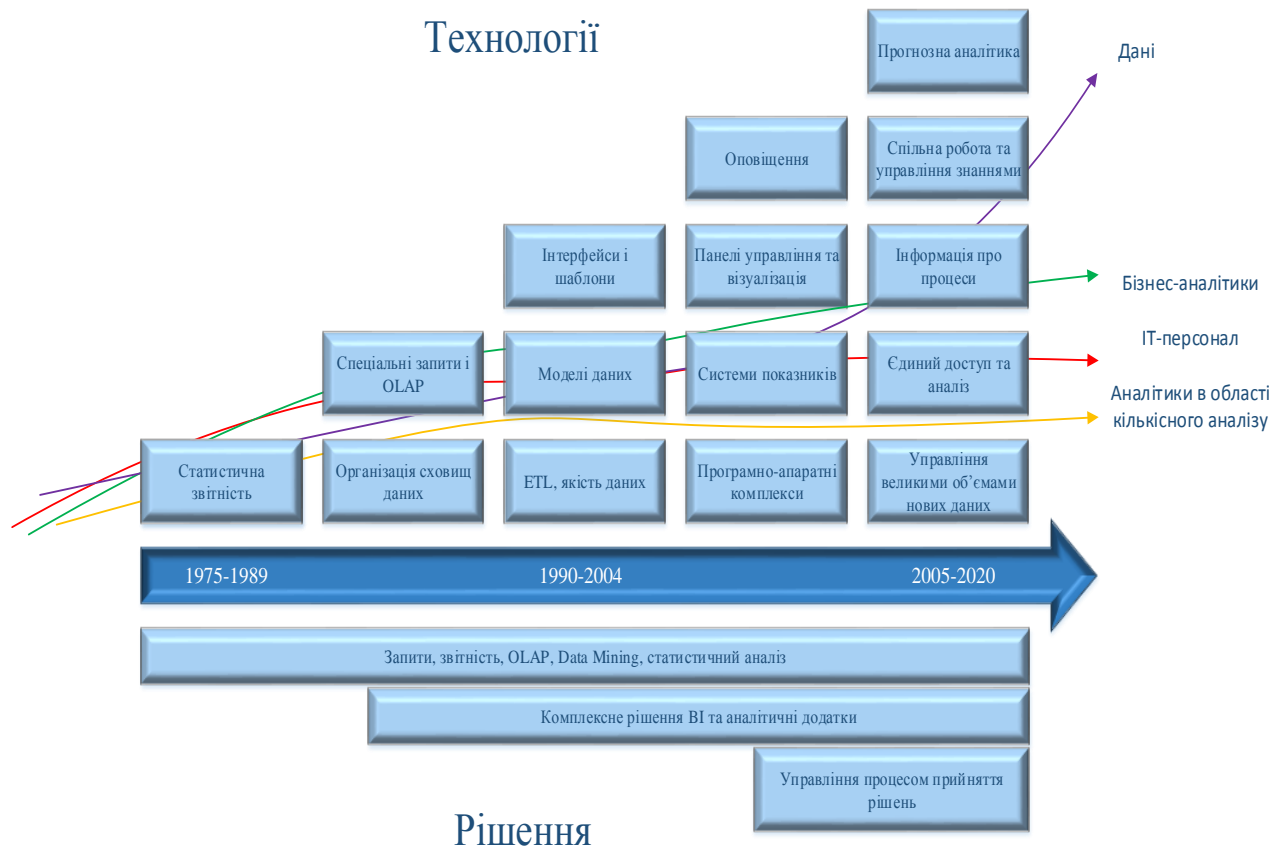


Рис. 1.9. Схема еволюції технологій бізнес-аналітики

Джерело: [розроблено автором]

Схема на рис. 1.9. дає уявлення не тільки про еволюцію технологій, але й показує характер росту об'єму даних, ІТ-співробітників і співробітників зайнятих в сфері кількісного аналізу. З рисунка видно, що число даних росте експоненціально, тоді як число аналітиків та ІТ-персоналу – майже лінійно. Це свідчить про виникнення нових задач для вирішення постійно зростаючих задач бізнес-аналітики [66].

Технологічні засоби підтримки прийняття маркетингових рішень потребують детального графічного аналізу маркетингових даних, аналізу списків та засобів для роботи з даними OLAP. Необхідністю для підтримки прийняття маркетингових рішень є інформаційно-аналітичні методи і моделі, куди відносять різноманітні типи інструментальних моделей, технології параметричного аналізу методами «що-якщо», статистичні моделі прийняття маркетингових рішень з урахуванням фактору невизначеності та оптимізаційні моделі. Будь-яку інформаційну технологію простіше розробляти і реалізовувати з використанням сучасних програмних продуктів, це також забезпечить високу якість роботи такої технології і розробку достовірних звітів, на основі великої кількості оперативної інформації. Ми вважаємо, що реалізація всіх можливих

технологій для бізнес-аналітики за допомогою якогось одного програмного продукту малоімовірна, а якщо і можливе, то не забезпечить результату найвищої якості.

Проте, можна виділити певні вимоги до програмних засобів, що використовуватимуться для аналізу маркетингової діяльності фірми. О. Надвиничний у своїй праці [65] стверджує, що вітчизняний ринок програмного забезпечення економічного аналізу знаходиться на етапі розвитку. У своєму дослідженні О. Надвиничний ідентифікував вимоги до програмних продуктів шляхом обґрунтування функціональних можливостей окремих блоків для автоматизації аналізу маркетингової діяльності в рамках його виконання підприємством на основі інформаційно-комп'ютерних систем.

Виходячи з вище сказаного, ми можемо вважати, що інтеграція невеликих програмних засобів в інформаційно-комп'ютерну систему підприємства дасть можливість оцінити економічні результати за певним видом діяльності, зокрема, маркетингової. Тому, є необхідним розглянути наявні на ринку сучасні програмні продукти для управління маркетинговою діяльністю. Після аналізу стану ринку ПЗ, ми прийшли до висновку, що величезну кількість програмних продуктів для маркетингу, як зарубіжного так і вітчизняного виробництва, виділяють в такі класи:

- корпоративні інформаційні системи, в яких присутній модуль маркетингу;
- спеціалізовані програми, що дають змогу автоматизувати окремі маркетингові функції;
- програми, що мають маркетингову складову.

Корпоративні інформаційні системи (КІС) мають свої особливості, обумовлені своєю побудовою, які розглядають певні концепції і відповідно до них будуть свою роботу. Наприклад, концепція ERP (Enterprise Resource Planning) стала вже стандартом корпоративних інформаційних систем, її складові наведено в таблиці Таблиця 1.2.

Таблиця 1.2.

Складові ERP концепції КІС

Концепція	Складові, модулі, додатки
Концепція ERP	- управління послідовністю поставок (Supply Chain Management, SCM);
	- удосконалення планування та складання розкладу — календарне планування (Advanced Planning and Scheduling, APS);
	- модуль автоматизації продажу (Sales Force Automation, SFA);
	- автономний модуль, який відповідає за конфігурацію системи (Stand Alone Configuration Engine, SACE);
	- остаточне планування ресурсів (Finite Resource Planning, FRP);
	- інтелект бізнесу, OLAP-технології (Business Intelligence, BI);
	- модуль електронної комерції (Electronic Commerce, EC);
	- управління даними про продукцію (Product Data Management, PDM).

Концепція SCM (Supply Chain Management) реалізує нову технологію управління, описану стандартом CSRP (Customer Synchronized Resource Planning), який передбачає наявність у системі можливостей управління зовнішніми щодо підприємства елементами.

Системи класу MRP II дають змогу планувати діяльність служб збуту, постачання і виробництва як наскрізний графік взаємопов'язаних замовлень.

Серед найвідоміших закордонних систем управління виробничими ресурсами, в яких функціонують підсистеми маркетингу, — MANMAN/X і CAS (Computer Associates, США), R/3 (SAP, Німеччина), PRODIS (SOFTWARE AG, Німеччина), HP MM II (Hewlett Packard, США), BAAN (BAAN, Бельгія), «Scala» (SCALA, Швеція).

Найпоширенішою з КІС на території СНД стала система R/3 (SAP, Німеччина), вона побудована на тривірневій архітектурі «клієнт-сервер» на базі СКБД Oracle. Досить популярною, за нашими дослідженнями на підприємствах СНД, що пов'язано з маркетинговою діяльністю, також стала система PRODIS, в якій існує багато модулів розроблених на вирішення саме маркетингових завдань. Хоча, і багато іноземних продуктів використовується для бізнес-аналізу і маркетингового управління на вітчизняних підприємствах, на нашу думку, придатнішими для впровадження на українських підприємствах є продукти

розроблені на території СНД. Переважна більшість таких програмних засобів розроблена на основі концепцій ERP та MRP II.

Великої популярності на даний час для розв'язання великого комплексу задач набирає програма «Галактика». Це обширна КІС, що здатна керувати всіма видами діяльності підприємства, яка містить специфічний модуль «маркетинг». Реалізація технологій розв'язання маркетингових задач в інформаційній системі «Галактика» наведена на рисунку Рис. 1.10.

Проблема великих КІС у тому, що вони доцільні в застосуванні великих підприємств і корпорацій. Та і їх вартість відкидає можливість застосування менш масштабними компаніями, тому для малих і середніх підприємств автоматизація маркетингової діяльності проводиться на основі спеціалізованих програмних продуктів.

Програмні продукти класу спеціалізованих мають можливість автоматизувати наступні функції: маркетингові дослідження; моделювання стану ринку; підтримка прийняття рішень щодо окремих маркетингових заходів.



Рис. 1.10. Технологія розв'язання маркетингових задач в системі «Галактика»

Джерело: [розроблено автором]

Для автоматизації функції «маркетингові дослідження», програми проводять аналіз ринку, товарів, обробку даних. Роблячи огляд програмних засобів даної групи треба згадати інформаційну систему «MarketingExplorer». Дана програма дає можливість відбору для аналізу необмежене число критеріїв. Вона дає можливість відсіювати ті критерії, рівень важливості яких менший за

заданий рівень сумарної важливості. Програма також дає можливість визначати структуру конкуренції та класифікувати конкурентів. А також проводити чітку сегментацію ринку.

Пакет SAS орієнтований в основному на створення та впровадження комплексних інтегрованих систем доставки інформації і підтримання прийняття рішень на рівні підприємств. Статистичні методи є лише складовою пакета.

Одним з кращих представників програмних продуктів для моделювання ринкової ситуації є програма «Marketing Expert». Основне її призначення – вивчення ринку товарів і послуг для, переважно, великих і середніх фірм. Дана програма є хорошим помічником при розробці стратегії фірми в плані орієнтації на постачальників або ринки збуту. Marketing Expert дає змогу проводити багатокритеріальний аудит маркетингу, в якому можуть бути задіяні одночасно кількісні та якісні критерії. У цій програмі реалізовано модулі: GAP-аналіз, сегментний аналіз, SWOT-аналіз, багатокритеріальний Portfolio аналіз, аналіз ризику і непевності, оптимальне цінове планування. Програма розробляє оптимальне цінове планування і може розв'язувати обернені задачі (визначення початкових параметрів). Також даний програмний продукт, застосовує структуроване сховище інформації.

Для функції «підтримка прийняття рішень щодо окремих маркетингових заходів» включають програмні продукти, які розроблені для допомоги прийняття рішень у слабо структурованих ситуаціях. Сюди включаються системи, які мають базу моделей імітаційного моделювання, статистичних, моделей аналізу дерев рішень, тощо. Прикладом такої програми виступає «PrimeDecisions». Суть роботи даного програмного продукту в створенні моделі, та форми подання результатів пов'язаних з нею. Далі аналізується спосіб розв'язання моделі, де визначається вибір найкращої альтернативи.

Використання програм з маркетинговою складовою для розв'язання задач управління маркетингом зводиться до умілого застосування програм бізнес-планування, фінансово-аналітичних платформ, бухгалтерського ПЗ, програм для автоматизації менеджменту. Такими є програми: Project Expert, «ФРАНТ», DeloPro, «Офіс 2000», «Торгівля та склад («1С»), «Менеджмент і маркетинг («Парус») та ін [76].

Також, необхідно на базовому рівні розглянути інструментальні засоби бізнес-аналізу даних, можливість застосування яких потрібна в маркетинговій діяльності: аналітична програмна платформа Contour Business Intelligence; засоби бізнес аналітики в Microsoft SQL Server; платформа бізнес-аналізу рівня корпорації Oracle; аналітична платформа SAS Business Intelligence; аналітична платформа IBM Cognos 8 BI; аналітична платформа Deductor; статистичні пакети як інструментальні засоби бізнес-аналізу.

Отже, якщо програмні продукти, призначені переважно для ведення маркетингового аналізу, видають необхідні результати, що характеризують маркетингову діяльність загалом, то для бізнес-аналітики необхідно застосувати аналітичні платформи. Більш детальна характеристика цих програмних засобів наведена в додатку В.

Най функціональною системою на теперішній час, що поєднує процеси маркетингового аналізу та бізнес-аналітики є система Marketing Analytic 6. Ця система здатна діяти як інформаційна технологія бізнес-аналізу маркетингової діяльності. Даний програмний комплекс реалізує стандартні функції маркетингових інформаційних систем – автоматизацію процесів збору і аналітичної обробки маркетингової інформації. Система Marketing Analytic може будувати власну вітрину даних, проводити багатовимірний аналіз по технології OLAP, аналіз динаміки і прогнозування економічних показників. Даний програмний продукт також призначений для аналітики інформації про об'єкти, які мають територіальну приналежність, а також проводити складні процедури портфельного аналізу.

Система Marketing Analytic має складну модульну структуру. Перелік модулів, які інтегруються між собою і з більшістю інших систем наведено на рисунку 1.11.

Невід'ємною складовою планування, аналізу і оптимізації бізнесу є моделювання бізнес-процесів, які реалізовані в багатьох програмних розробках. Стає очевидним, що перед реалізацією будь-якої інформаційної технології в певних програмних продуктах необхідним є побудова плану роботи цієї технології.

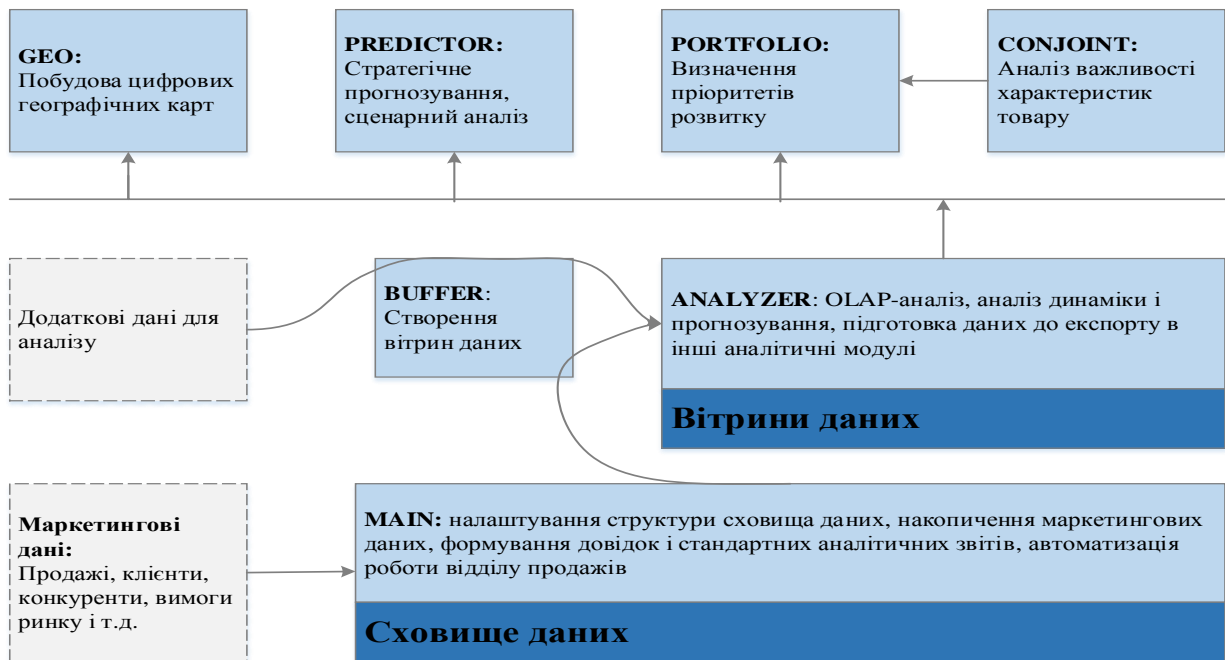


Рис. 1.11. Модулі комплексу Marketing Analytic

Джерело: [112]

Отже, правильна постановка задач, які вирішуватимуться за допомогою нової інформаційної технології є запорукою успішної діяльності всього підприємства і, відповідно, максимізації його прибутку.

Основна вигода, яку пропонує бізнес-аналітика підприємству – це більш глибоке і зосереджене розуміння бізнес-процесів, що протікають, і як наслідок – підвищення конкурентоспроможності підприємства. Система задач бізнес-аналітики, на наш погляд, досить сильно залежить від виду діяльності підприємства і в тому числі всіх бізнес-процесів що протікають.

Серед науковців немає одного визначення бізнес-процесу. Його визначають як сукупність операцій; потік роботи; сукупність (комплекс) видів діяльності; групу взаємозалежних завдань; структуровану послідовність дій; послідовність взаємопов'язаних за входами та виходами функцій; впорядковану сукупність сутностей (робочих об'єктів, ресурсів, організаційних одиниць), функцій (дій, операцій) та подій [116, с. 45]; поєднання людей, машин та обладнання, сировини, методів та середовища, в якому виробляється продукт чи послуга [92]. Стає очевидним, що реалізація всіх задач бізнес-аналітики на підприємстві неможлива без якісної організації інформаційно-аналітичного забезпечення. Тому, на нашу думку, перед тим як говорити про систему задач бізнес-аналітики, слід розглянути зміст кожного комплексу задач, що

стосується організації інформаційно аналітичного забезпечення на підприємстві.

Аронова В.В. в своїй праці [5] розглядає п'ять комплексів завдань, які необхідні для організації інформаційно-аналітичного забезпечення на підприємстві для системи маркетингу. Перший комплекс робіт спрямований на те, щоб забезпечити інформацією про зміни, які проходять у елементах системи маркетингу. Другий комплекс завдань має надавати якісні характеристики інформаційно-аналітичного забезпечення. Це можливо через проведення постійного моніторингу змін, що відбуваються в управлінській роботі, виявлення неспівпадінь між наявним інформаційно-аналітичним забезпеченням і потребами в змінах. Третій комплекс завдань ґрунтується на проектуванні потрібних заходів та їх впровадження для підтримки необхідного рівня інформаційно-аналітичного забезпечення системи маркетингу. Точний зміст заходів, що будуть розроблені залежить від ситуації. Задачі четвертого комплексу відносяться до інструментів підтримки працездатності наявного інформаційно-аналітичного забезпечення і його використання в реальному часі, з необхідним рівнем якісний та кількісних параметрів. П'ятий комплекс вирішує задачі ресурсного забезпечення формування розвитку і підтримки працездатності інформаційно-аналітичного комплексу. В загальному для підприємств з дискретно-неперервним циклом виробництва існують визначені класи задач, які вирішуються в рамках бізнес-аналітики. Перелік цих класів наведено на рисунку 1.12.



Рис. 1.12. Класи аналітичних задач, які вирішуються в рамках бізнес-аналітики
Джерело: [37]

Аналіз видатків на виробництві дає змогу виявляти тенденції та планувати продажі по продуктах, клієнтах, підрозділах, враховуючи при цьому результати збуту, розробляти плани виробництва та розвитку виробничих підрозділів. Завдяки бізнес-аналізу можна отримати інтегроване уявлення про

результати виробництва, а ці дані використати для формування майбутніх планів.

Аналіз доходів є необхідністю і завжди актуальний незалежно від часового відрізка діяльності підприємства, при чому найбільш важливим є саме аналіз в розрізі клієнтів. Розподіл доходів по продукції також є важливим кроком аналізу. Аналіз доходів в розрізі клієнтів і продукції дозволяє формувати «унікальні» пропозиції для кожного «унікального» клієнта з метою максимізації прибутку в довгостроковій перспективі. Саме клієнт неабияк сприяє формуванню цінової політики, сегментації, продукції, які стратегічно важливі для нього. Аналіз клієнтської бази дає змогу сформувати цільові сегменти клієнтів і використовувати цю інформацію при продажах. Цільові сегменти будуються на основі фірмографічних відомостей, фінансових показників та інших параметрів клієнтів.

Виділення сегментів прибуткових клієнтів, спрямоване в основному на їх подальше утримання і є одним з найважливіших питань маркетингу підприємства. Загалом, саме за рахунок якісної сегментації, маркетингові підрозділи підприємства можуть краще зрозуміти потреби клієнтів і використовуватимуть ці дані для ведення маркетингових кампаній. Аналіз клієнтської бази і сегментація дають можливість реалізовувати концепцію індивідуального маркетингу, і ефективно налагодити систему взаємовідносин з клієнтами. Бізнес-аналітика може дати унікальні ідеї, щодо розвитку економічної діяльності підприємства завдяки ефективному аналізу активів та пасивів. За допомогою інструментального і портфельного підходів, можна не просто керувати активами і пасивами, а й їх миттєвою ліквідністю. Такі завдання вирішуються з мінімальними витратами на підготовку спеціальних даних, з врахуванням того, що це обмежені об'єми інформації, які збираються в рамках власних підрозділів підприємства.

Вище наведені нами, основні задачі бізнес-аналізу на підприємстві є досить стандартними. Хоча кожний клас задач матиме величезну кількість підзавдань, які вже змінюватимуться відносно виду діяльності, та можливостей організації щодо ведення такої аналітики. Проте, нам необхідно, описати систему задач бізнес-аналізу саме в контексті маркетингу, а тут є значна різниця від комплексу завдань стандартної бізнес-аналітики.

Нами було прийнято рішення структурувати задачі бізнес-аналізу маркетингової діяльності на підприємстві по трьох рівнях: стратегічному, тактичному та оперативному. Ключові системи задач по всіх рівнях наведені на рисунку 1.11. Під аналізом поточного становища компанії на ринку мається на увазі аналіз привабливості сегментів для неї, конкурентоспроможність компанії по сегментах, дохідність і прибутковість сегментів. На тактичному рівні планування комплексу маркетингу включає формування асортименту продукції, ціноутворення, підготовка програми заходів по просуванню, планування роботи збутової мережі. Така структуризація задач буде доцільною, оскільки будь-яке підприємство завжди проводить свою стратегію економічної діяльності по такій схемі.

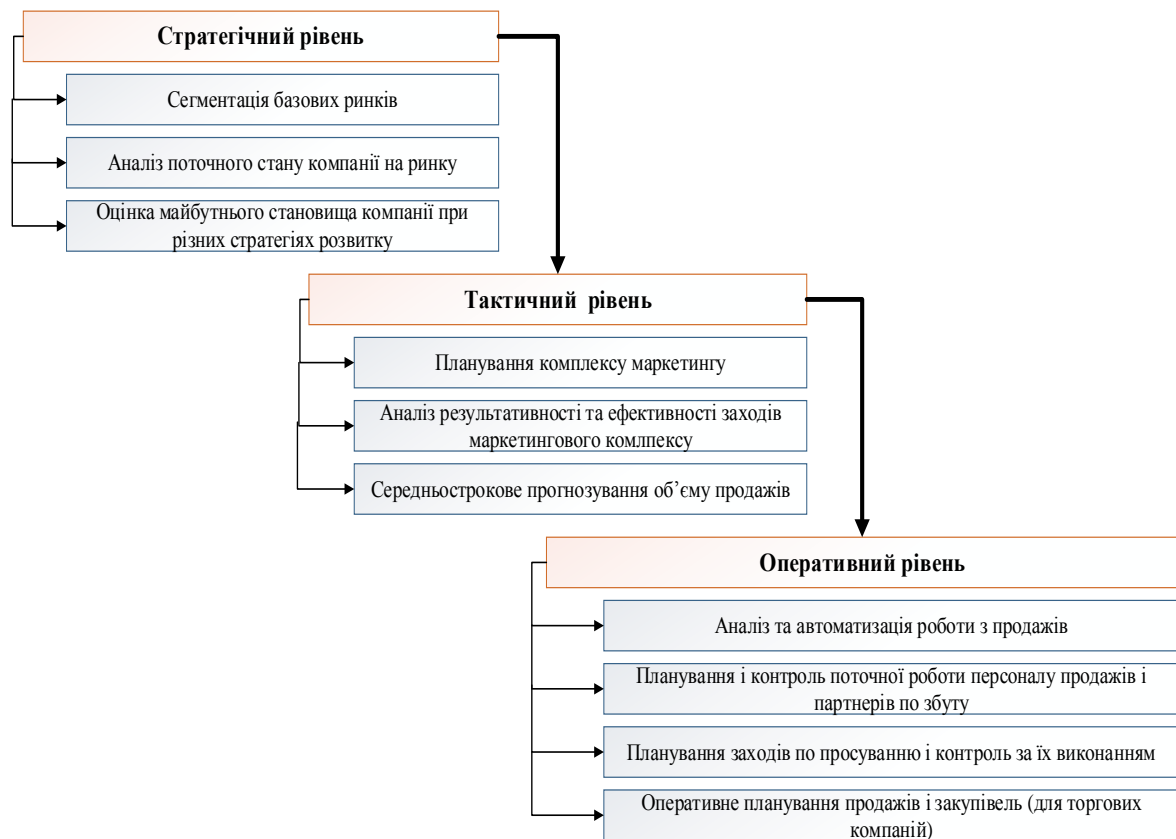


Рис. 1.13. Задачі бізнес-аналізу по трьох рівнях діяльності підприємства
Джерело: [розроблено автором]

Наведені вище задачі бізнес-аналізу в маркетинговій діяльності дуже загальні, хоча і дають широке уявлення про протікання основних процесів і задач для отримання хороших аналітичних результатів. Проте, на нашу думку, необхідно більше деталізувати задачі бізнес-аналізу і розглянути їх у вигляді елементів широкої системи задач бізнес-аналітики маркетингової діяльності на підприємстві (Додаток Д). З сукупних результатів вирішення цих задач і

залежать рішення відповідних задач стратегічного, тактичного і оперативного рівнів.

Для підприємства найбільш затратним, звичайно, є збір інформації, дослідження ринку та всіх інших складових, необхідних для проведення аналізу. Тому, на нашу думку, комплексна система задач для бізнес-аналізу на підприємстві, повинна включати всі завдання, починаючи не з фази безпосереднього аналізу, а від первинної підготовки даних. В додатку Е розроблена система задач для інформаційної технології бізнес-аналітики маркетингової діяльності. Тут наведено склад процедур і задач інформаційної технології.

Правильна організація задач інформаційних технологій визначається рядом факторів і критеріїв. Для зручності проектування і управління такими задачами їх об'єднують в процедури чи етапи обробки і перетворення в більш укрупнені елементи технологічного процесу. Наприклад, процедура збирання і реєстрації первинної інформації включає її доставку, збір, передачу на машинні носії чи папері, введення в систему, контроль виведення. При цьому повинні бути забезпечені достовірність, повнота і своєчасність процедури. Особливість процедури в її низькій степені автоматизації, так як можлива присутність клавіатурного введення, який відрізняється великими трудовими витратами і помилками.

Загалом, розроблений комплекс задач інформаційної технології бізнес-аналітики включає повний спектр необхідних кроків від збору інформації до прийняття готових управлінських рішень і дав змогу запропонувати алгоритм розробки і подальшої роботи інформаційної технології бізнес-аналітики маркетингової діяльності (Додаток Е).

Важливе значення має постійний покроковий поточний контроль, це дозволить зменшити імовірність помилок і зменшити фатальність можливих помилок при аналізі, а також витрати на їх виправлення.

Організація процесу вирішення задач щодо проектування інформаційних технологій бізнес-аналітики маркетингової діяльності має базуватися на інтеграції їх у систему управління бізнес-процесами підприємства та відповідати бізнес-моделі кожного підприємства з урахуванням можливості їх інтегрування у наявні інформаційні системи підприємства.

Висновки до розділу 1

1. Уточнено зміст поняття «бізнес-аналітика» та виявлено його визначальні риси, а на основі цього обґрунтовано необхідність практичного упровадження її інструментів на підприємствах. Зокрема, встановлено, що бізнес-аналітика пов'язана з інтелектуально-технологічною діяльністю, що направлена на вирішення завдань управління і синтезу нових знань та є цілісною сукупністю принципів методологічного, організаційного і технологічного забезпечення індивідуальної і колективної розумової діяльності. Визначальною особливістю бізнес-аналітики є можливість ефективно обробляти інформацію з метою підвищення якості наявних і отримання нових знань, а також підготовки інформаційної і інтелектуальної бази для прийняття раціональних управлінських рішень на основі інтеграції існуючих інструментальних засобів бізнес аналізу з математичними моделями та сучасними інформаційними технологіями.

2. Підґрунтям бізнес-аналітики в маркетинговій діяльності є принцип «випередження подій», що дозволяє підприємству прогнозувати майбутнє становище на ринку і запобігати відхиленням від заданої траєкторії управління на всіх рівнях управління. Складовими бізнес-аналітики визначено: процес аналізу цілей управління і формулювання задачі інформаційно-аналітичної роботи; процес адаптивного управління збором інформації в інтересах вирішення управлінських завдань в умовах ситуації, що постійно змінюється; процес аналізу і оцінювання отриманої інформації в контексті цілей; управління, виявлення сутності процесів, що спостерігаються, і явищ; процес побудови моделі предметної області досліджень, об'єкта досліджень і середовища його функціонування, перевірка адекватності моделі та її корекція; процес планування та проведення натурних або модельних експериментів; процес синтезу нового знання (інтерпретація результатів, прогнозування і т.п.); процес доведення результатів аналітичної роботи (нового знання) до суб'єкта управління.

3. Бізнес-аналітика в маркетинговій діяльності повинна враховувати як найбільше даних, навіть якщо вони виходять за рамки маркетингового аналізу, та одночасно поєднувати всі види аналізу даних, які можуть вплинути на результат роботи підприємства. Основні інструменти маркетингового

аналізу (SWOT-аналіз, PEST + MEL-аналіз, матриці – BCG, Ансоффа та матриця Mckinsey) мають бути інтегровані з методами аналізу процесу управління товарними потоками (ABC – та XYZ-аналізу) для забезпечення системності бізнес-аналітики.

4. Реалізація всіх задач бізнес-аналітики на підприємстві не можлива без якісної організації інформаційно-аналітичного забезпечення управління бізнес-процесами підприємства, на основі аналізу зміст кожного комплексу задач управління, що стосується організації інформаційно-аналітичного забезпечення на підприємстві структуровано задачі бізнес-аналітики маркетингової діяльності підприємства на трьох рівнях: стратегічному, тактичному та оперативному, що дало змогу запропонувати комплекс задач проектування інформаційної технології бізнес-аналітики, що включає необхідні кроки від збору інформації до прийняття управлінських рішень і алгоритм розробки і подальшої роботи інформаційної технології бізнес-аналітики маркетингової діяльності.

РОЗДІЛ 2

МОДЕЛІ АНАЛІТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ПІДПРИЄМСТВ

2.1. Модель аналітичного забезпечення процесу оновлення виробництва з урахуванням попиту за стадіями життєвого циклу продукції.

Для розробки моделей аналітичного забезпечення основних бізнес-процесів підприємств потрібно встановити середовище маркетингової діяльності підприємства, призначення моделей, методи використання та інформацію, необхідну для її інтеграції в систему бізнес-аналітики. Виявити та дослідити такі характеристики можна за допомогою формалізованих графічних моделей економічного об'єкту, де буде використовуватися така модель.

Розглянемо загальну модель типового виробничого підприємства. Моделювання проведемо за допомогою діаграм використання (*Use Case Diagram*) в нотації *UML (Unified Modeling Language* – універсальної мови моделювання). В якості інструментального засобу використаємо пакет прикладних програм Rational Rose.

На рис. 2.1 показані основні типи відносин підприємства із зовнішніми об'єктами ринку їх основні матеріальні та інформаційні потоки (за стандартом відображення бізнес-процесів – IDEF0). З рисунку видно, що підприємство отримує сировину від постачальників, необхідне обладнання безпосередньо від виробників, а замовникам продає вироблену продукцію для реалізації промисловим споживачам. Детально внутрішні інформаційні та матеріальні потоки підприємства, представлені на рис. 2.2.

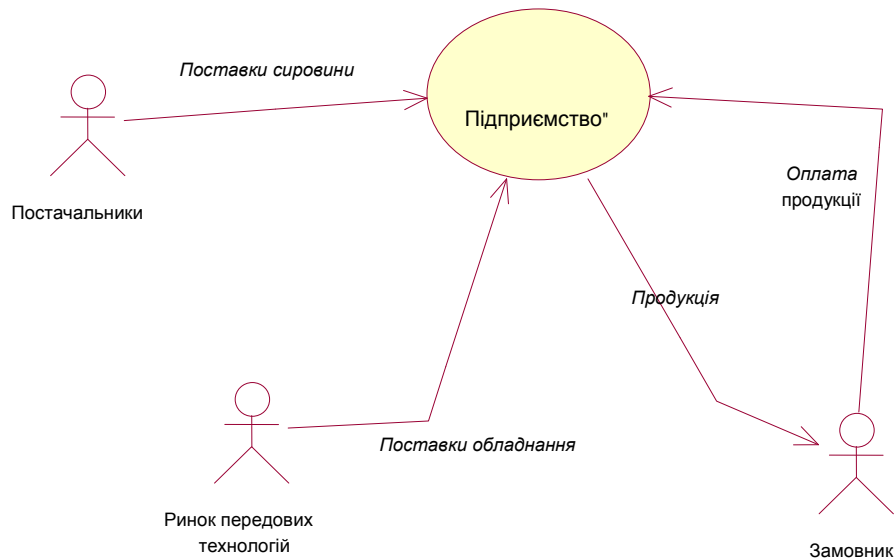


Рис. 2.1. Контекст-діаграма діяльності підприємства

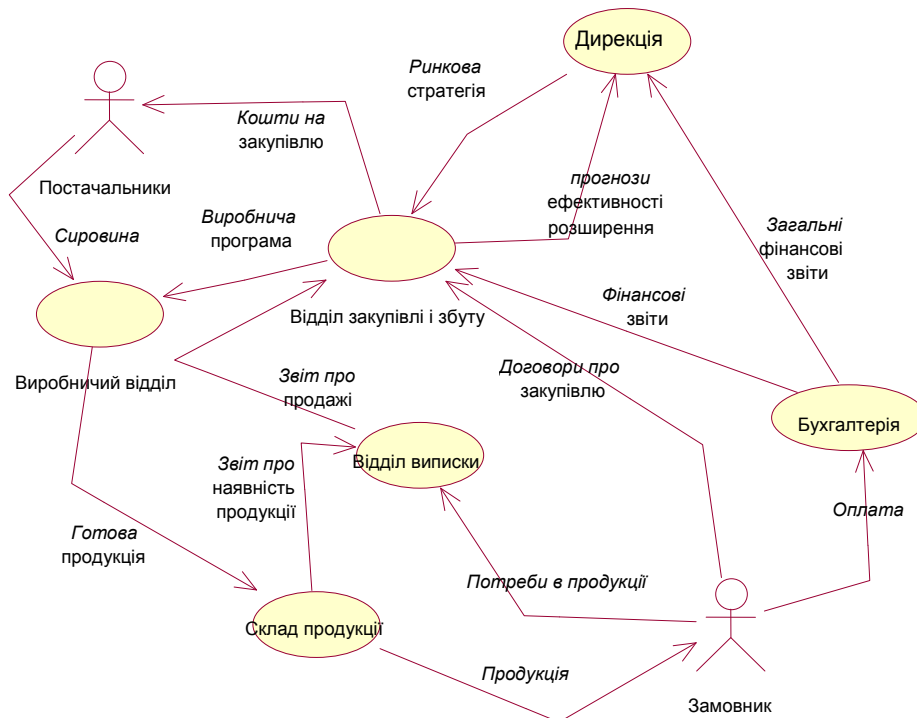


Рис. 2.2. Основні інформаційні та матеріальні потоки

Для розробки підходів щодо реалізації своєї маркетингової стратегії підприємство повинно узгоджувати свою виробничу програму із прогнозованими замовленнями клієнтів – саме у цьому проявляється маркетингове управління підприємством. При цьому, проведення аналізу на основі безпосередніх статистичних даних не дає повної картини споживацьких уподобань та їх динаміки, адже необхідно враховувати характеристики окремих типів клієнтів, типові обсяги їх замовлень та періодичності їх поновлення.

При забезпеченні високої якості та конкурентоспроможності продукції мережа замовників підприємства помітно розширюється. Це дає змогу організувати нові виробничі лінії та збільшувати прибуток виробництва. Тут має суттєве значення момент прийняття рішення про закупівлю нового виду обладнання. Необхідно забезпечити такий рівень попиту на продукцію підприємства, щоб затрати на закупівлю нового обладнання достатньо швидко окупилися. З цією метою при укладенні договорів на постачання продукції для новозалучених клієнтів можуть бути встановлені штучно подовжені терміни поновлення замовлення. Після вводу нової виробничої лінії, вихід на природні терміни поновлення замовлень швидко забезпечить її початковий обсяг попиту. Тому необхідно достатньо точно оцінити рівень початкового попиту, який забезпечить прийнятний термін окупності нововведення.

Для забезпечення обґрунтованості таких оцінок необхідно розробити спеціальну комп'ютерну модель управління ефективністю бізнес-процесів підприємства, яка дозволяла б прогнозувати терміни погашення кредитів отриманих на новий вид обладнання із врахуванням попиту на продукцію та наявної конфігурації замовників. Оцінки будуються на основі агрегованих статистичних даних, яким властиві значні коливання. При врахуванні їх повної мінливості отримуються достатньо розмиті нечіткі оцінки прогнозованих обсягів. Модель передбачає імітацію множини можливих сценаріїв попиту заданої потужності для оцінки співвідношення найнесприятливіших варіантів із побудованими оцінками (контекст-діаграма на рис. 2.3).

Користувачами моделі будуть працівники відділу закупівлі і збуту. Користувач програми відповідно до задач аналізу вибирає часовий діапазон, параметри ризику та потужність імітаційної множини сценаріїв. В модель поступає інформація щодо характеристик типів замовників та динаміки ринкових продаж. На основі проведених експериментів користувач виходить з пропозиціями щодо доцільності закупівлі нового виду обладнання.

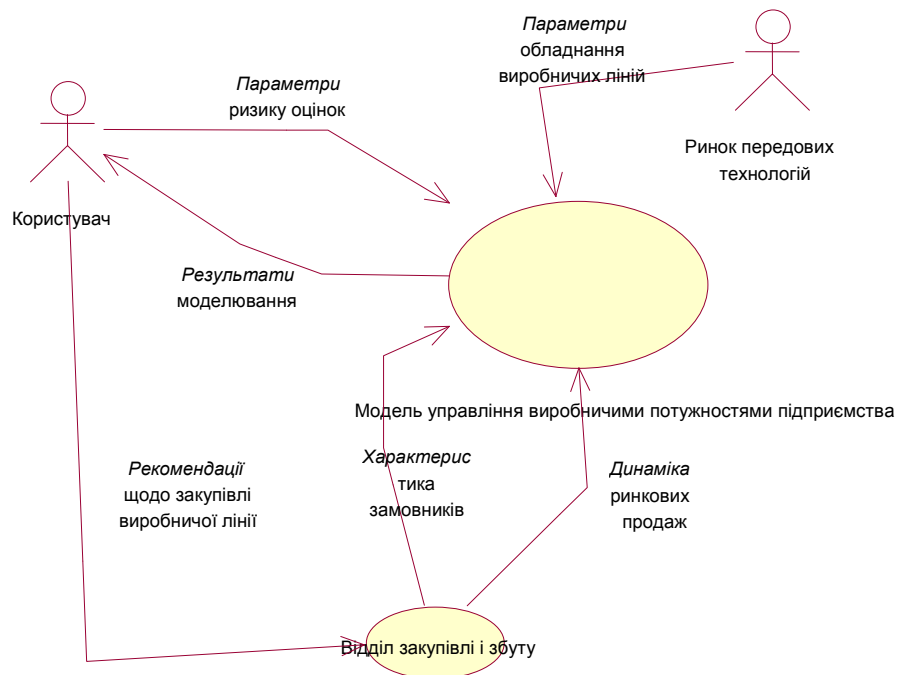


Рис. 2.3. Контекст діаграма моделі управління виробничими потужностями підприємства з позиції маркетингового управління

Детальніше процес використання моделі описаний на діаграмі декомпозиції (рис. 2.4). Отже, користувач системи задає вхідну інформацію моделі, яка умовно поділена на три класи. Сюди відносяться параметри періоду прогнозування, параметри ризику оцінок, потужність множини сценаріїв. Параметри періоду прогнозування дозволяють вибрати тривалість періоду аналізу, конфігурацію основних замовників та параметри їх замовлень. На їх основі можна будувати нечіткі оцінки попиту по категоріях споживачів а також побудувати сумарну нечітку оцінку попиту на продукцію підприємства. Вибір параметрів ризику дозволяє уточнити оцінки по групах споживачів із вибраною надійністю.

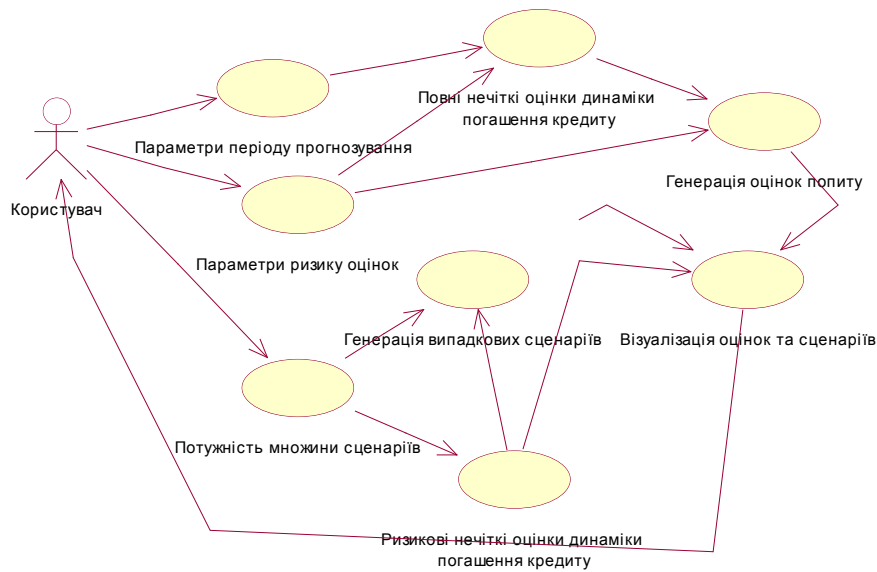


Рис. 2.4. Діаграма декомпозиції моделі управління виробничими потужностями підприємства

Для проведення модельних експериментів задається потужність множини сценаріїв. По цьому параметру за допомогою спеціальних співвідношень та рівномірно розподіленої вибірки на інтервалі $[0,1]$ генерується множина сценаріїв імітації попиту по групах користувачів, а на їх основі і множина сценаріїв попиту по категоріях продукції.

Маючи цінові параметри продукції та інформацію про її собівартість, на основі прогнозу попиту можна будувати прогнози прибутку підприємства за рахунок вводу нового виду обладнання. Оскільки прогнози попиту нечіткі, то і прогнози прибутку нечіткі. На основі нечітких прогнозів прибутковості можна будувати нечіткі прогнози періодів окупності нових видів обладнання. Аналогічно до попиту можна побудувати повні нечіткі, ризикові та випадкові оцінки періоду окупності. Ця інформація є заключною інформацією моделі і передається користувачеві.

Таким чином сформовано загальні вимоги до розроблюваної комп'ютерної моделі. Базові математичні співвідношення, які необхідні для здійснення програмної реалізації моделі представлені далі. За допомогою цієї підсистеми можна буде отримувати вхідну інформацію про минулі обсяги попиту на продукцію для побудови наступного прогнозу. Така взаємодія підсистем не

допустить зберігання надлишкової інформації та значно здешевить супроводження розроблюваної системи.

Розглянемо питання обробки інформації в моделі і варіанти її програмної реалізації та інформаційного забезпечення. Оскільки на аналізованому підприємстві використовується сучасне обладнання, то модернізацію ресурсів доцільно проводити за умови розширення виробництва. Таке розширення можливо проводити при суворому дотриманні технологічних процесів та виготовленні продукції найвищої якості.

Перед менеджментом стоїть складне завдання одночасної модернізації і матеріальної бази, і оновлення продукції та ще й в умовах фінансової кризи, в основному, за рахунок самофінансування. Тому дуже актуального звучання набула проблема оптимального формування інвестиційного портфелю та вдалого поєднання проектів з оновлення продукції та матеріальної бази на засадах маркетингового управління.

Таким чином, формування та реалізація інвестиційного потенціалу підприємств передбачає вирішення протиріччя між наявними обмеженими інвестиційними ресурсами та необхідністю інвестувати як в оновлення матеріальної бази підприємства, так і в розробку нового чи модернізацію існуючого асортименту продукції. Для оптимального вирішення вказаних протиріч необхідна розробка методики розподілу обмежених інвестиційних ресурсів для фінансування як інвестиційних, так і інноваційних проектів.

В основу цієї методики покладено аксіому про першочергове інвестування коштів в ті інноваційні проекти (розробка нових видів продукції чи її модернізація), які забезпечать її успішну реалізацію. Особливістю реалізації є необхідність визначення оптимального моменту фінансування інноваційних проектів, оскільки як передчасне, так і запізніле їх фінансування знизить ефективність господарської діяльності підприємства. Якщо аналіз господарської діяльності та прогнозування темпів реалізації продукції покаже, що її темпи влаштовують менеджмент підприємства, то інвестиційні кошти доцільно направляти в проекти покращення технології та матеріальної бази підприємства.

Важливу роль в реалізації даної методики відіграє аналіз життєвого циклу продукції, оскільки в межах даної роботи, мова йде про маркетингову бізнес-

аналітику. Отже, особливе значення для перспектив коротко-, середньо-, та довгострокового розвитку підприємства в умовах великого асортименту продукції, що випускається, має кількість продукції, яка перебуває в кожній із стадій життєвого циклу. Якщо більшість видів продукції знаходиться в стадії зростання, то дохід підприємства в довгостроковій перспективі буде зростати. Якщо більшість видів продукції знаходиться в стадії зрілості, то дохід підприємства в середньостроковій перспективі буде стабільним. Якщо більшість видів продукції знаходиться в стадії занепаду, то підприємство уже в короткостроковій перспективі чекають фінансові проблеми.

Виходячи з аналізу інноваційних стратегій, зокрема вибору традиційної інноваційної стратегії, при формуванні інноваційно-інвестиційного портфелю пропонується здійснювати моніторинг стадій життєвого циклу всіх видів продукції. За результатами моніторингу формувати портфель таких інноваційних інвестицій, які матимуть результатом нові види продукції, що прийдуть на заміну тим, що попадуть в стадію занепаду в даний період часу. Тобто, якщо певний вид продукції перебуває в стадії занепаду, у підприємства буде готова до виготовлення новинка-продукт, яка її замінить.

Після проведення аналізу передумов формування моделі побудуємо співвідношення для оцінки окупності впровадження нових видів обладнання. Перш за все сплануємо витрати, необхідні для розгортання виробничої лінії, а на наступному етапі оцінимо можливі терміни погашення цих затрат. Максимальна потужність нової виробничої лінії LP може бути встановлена по максимальній потужності її компонентів:

$$LP = \max_{vo} (PO_{vo}) , \quad (2.1)$$

де vo позначає вид обладнання,

PO - потужність обладнання.

Для забезпечення встановленої потужності менш потужні елементи повинні закуплятися комплектно. Тобто для кожного виду обладнання можна встановити кількість NO його одиниць в проєктованій лінії:

$$NO_{vo} = \left[\frac{LP}{PO_{vo}} \right] . \quad (2.2)$$

На основі цих співвідношень може бути оцінена вартість VL лінії:

$$VL = \sum_{vo} NO_{vo} \cdot PR_{vo} \quad (2.3)$$

де PR - вартість обладнання.

Внаслідок високої якості виробленої продукції попит на неї може суттєво зростати. Ріст попиту симулює розширення виробництва, яке неможливо здійснити без закупівлі нового обладнання. При цьому важливо погоджувати комплексність закупленого обладнання, обсяги вкладених коштів, обсяги прогнозованих прибутків та термін окупності вкладень. Лише вкладення із терміном окупності меншим заданого критичного значення можуть розглядатися при даній кон'юнктурі ринку та фінансових можливостях підприємства. Оскільки оцінки стосуються майбутнього, вони містять значну невизначеність. Для забезпечення надійності зростання попиту поділимо мережу збуту на постійне ядро та тимчасову сферу розширення. В сфері розширення час поновлення замовлення встановлюємо вищим необхідного. Після закупівлі нового обладнання час поновлення замовлення оптимізується і поступово напрацьовується нова зона розширення.

Побудуємо оцінку обсягу зони розширення. Позначимо градацію обсягу замовлення через v , а кількість таких градацій через NV . Таким градаціям можуть бути приписані семантичні характеристики обсягів, наприклад „великий”, „значний”, „дрібний”. Позначимо середній обсяг замовлення встановленої градації через $S_{k,v}$.

На наступному етапі позначимо градацію частоти замовлення через f , а кількість таких градацій через NF . Таким градаціям можуть бути приписані семантичні характеристики частот, наприклад „постійно”, „часто”, „епізодично”, „дуже рідко”. Позначимо середній період поновлення замовлення встановленої градації через t_f . За допомогою введених позначень можна спрогнозувати VD - сумарні обсяги відкладеного попиту із зони розширення підприємства по категоріях на протязі періоду технологічного циклу T :

$$VD_k = \frac{1 - kid}{kid} \cdot \left(\sum_{v=1}^{NV} S_{k,v} \sum_{f=1}^{NF} n_{vf} \cdot \frac{t_f}{T} \right), \quad (2.4)$$

де n_{vf} - обсяг кластеру споживачів віднесених до градації v по обсягах замовлень та до градації f по їх частоті, kid - коефіцієнт неповного попиту.

Коефіцієнт неповного попиту визначає середній обсяг задоволення потреб збутової мережі в зоні її розширення. Це неповне задоволення здійснюється для забезпечення різкого збільшення обсягів продаж при відкритті нової виробничої лінії. В даному співвідношенні частка $\frac{t_f}{T}$ визначає середню частоту замовлення підприємств градації f на протязі періоду технологічного циклу T .

При побудові прогнозних оцінок попиту на продукцію підприємства враховуємо середню швидкість збільшення кластеру споживачів Δn_{vf} при розширенні збутової мережі. Після цих допущень сумарний попит на протязі максимального періоду окупності MRP на продукцію нової лінії оцінюємо наступним чином:

$$TD_k = \sum_{t=1}^{MRP} \left\{ \frac{1 - kid}{kid} \cdot \left(\sum_{v=1}^{NV} S_{k,v} \sum_{f=1}^{NF} (n_{vf} + \Delta n_{vf} \cdot t) \cdot \frac{t_f}{T} \right) + \left(\sum_{v=1}^{NV} S_{k,v} \sum_{f=1}^{NF} \Delta n_{vf} \cdot t \cdot \frac{t_f}{T} \right) \right\}. \quad (2.5)$$

На основі прогнозованих оцінок попиту а також значень ціни PP та собівартості SP продукції оцінимо прибуток PRP від реалізації продукції на новій лінії за період MRP :

$$PRP = \sum_{k=1}^{NK} TD_k \cdot (PP_k - SP_k). \quad (2.6)$$

Оскільки кожна категорійна характеристика попиту характеризується середніми обсягами та термінами поновлення замовлень, які постійно зазнають змін, то їх описуємо нечіткими функціями, які потім перетворюємо в функції густин розподілу. Таким чином отримуємо наближену імовірнісну модель обсягів попиту по категоріях продукції.

В багатьох ситуаціях, навіть при відсутності достатнього числа спостережень, за ними відчувається прояв деякого закону. Не маючи змоги оцінити параметри цього закону цілком точно, приходять до певної угоди про його вид і про діапазон розкиду ключових параметрів, що входять в його нечіткий математичний опис, який ґрунтується на теорії нечітких множин.

Проаналізуємо базові поняття теорії нечітких множин [38]. Носій U – це універсальна множина, до якої відносяться всі результати спостережень в

рамках оцінюваної квазістатистики. Нечітка множина A – це сукупність значень носія в поєднанні із ступенем належності цього значення множині A . Функція належності $\mu_A(u)$ – це функція, областю визначення якої є носій U , а областю значень – одиничний інтервал $[0,1]$. Більшому значенню функції належності $\mu_A(u)$, відповідає вищий ступінь належності елемента носія u нечіткій множині A . Після вводу поняття нечіткої множини визначаються поняття нечітких чисел а також базових операцій. Нечітке число – ця нечітка підмножина множини дійсних чисел, що має опуклу функцію належності. Це означає що існує таке значення носія, при якому функція належності рівна одиниці, а також, що при відході аргументу функції належності від точки максимуму вліво або вправо значення функції належності лише спадає. До найпростіших нечітких чисел можна віднести трикутні числа. Нечітке трикутне число характеризується трьома величинами: мінімальним (a), максимальним (c) та єдиним найімовірнішим – очікуваним (b) значеннями і може розглядатися як нечітке означення числа b з інтервалом невизначеності в межах від a до c .

Представимо середній обсяг замовлення $S_{k,v}$ та середній період поновлення замовлення t_f за допомогою трикутних чисел:

$$\underline{S}_{k,v} = [S_{k,v}^a; S_{k,v}^b; S_{k,v}^c], \quad (2.7)$$

$$\underline{t}_f = [t_f^a; t_f^b; t_f^c]. \quad (2.8)$$

Підставивши співвідношення (2.7)-(2.8) в формули (2.5), (2.6) за правилами інтервальної арифметики отримуємо граничні значення для сумарного прибутку за період окупності:

$$\underline{PRP} = [PRP^a; PRP^b; PRP^c], \quad (2.9)$$

$$PRP^i = \sum_{k=1}^{NK} TD_k^i \cdot (PP_k - SP_k), \quad i = a, b, c, \quad (2.10)$$

$$TD_k^i = \sum_{t=1}^{MRP} \left\{ 1 - kid/kid \cdot \left(\sum_{v=1}^{NV} S_{k,v}^i \sum_{f=1}^{NF} (n_{vf} + \Delta n_{vf} \cdot t) \cdot t_f^i / T \right) + \left(\sum_{v=1}^{NV} S_{k,v}^i \sum_{f=1}^{NF} \Delta n_{vf} \cdot t \cdot t_f^i / T \right) \right\}. \quad (2.11)$$

Моделі розповсюдження нової продукції отримані із концептуалізації процесу, згідно якої збільшується кількість потенційних споживачів нових технологій або продуктів. Процес вибору починається повільно, отримує приріст, а потім вирівнюється поблизу свого потенційно максимального рівня.

Тому його динаміку порівнюють із її S-подібною кривою або так званою сигмоїдою [113].

Проаналізуємо детальніше структуру моделі Фішера і Прая, та методи виводу її основних співвідношень, як базу побудови удосконаленої моделі. Ця модель будується за допомогою функції $F(t)$, що представляє частку ринку продукту. Коли новий продукт замінює старіший, норма вибору пропорційна до частинки старішого продукту, що все ще користується попитом, помноженому на частинку, захоплену новим продуктом. В вибраних позначеннях це представляється наступним чином:

$$F'(t) = b[l - F(t)]F(t) \quad (2.12)$$

За допомогою множення описується взаємодія конкуруючих продуктів. Дійсно, коли частка нового продукту $F(t)$ дуже мала, то мало людей знають про нього і приріст його продаж йде повільно. І навпаки, коли ця частка близька до одиниці, то старим продуктом користується найбільш консервативна категорія споживачів і швидкість зміни цієї частки також мала. Розв'язок диференціального рівняння (2.12) можна представити у формі логістичної кривої:

$$\log\left(\frac{F(t)}{1 - F(t)}\right) = b_0 + bt \quad (2.13)$$

Аналіз виводу співвідношень моделі показав теоретичну обґрунтованість представлення динаміки продаж на стадіях його життєвого циклу. Однак, фазові переходи в динаміці циклу є статичними і визначаються його тривалістю, яку необхідно наперед задати. В той же час, реальна практика продаж дає набагато ширший спектр фазових переходів, який заперечує жорсткий характер їх прив'язки [120]. З метою врахування такої гнучкості процесу пропонується використання адаптивної моделі прогнозування обсягів продаж на основі його диференціальних характеристик та обмеженості ринкової ніші.

З аналізу типових графіків життєвого циклу товару та його похідних можна встановити спосіб представлення його динаміки за допомогою дискретно структурованої функції реалізації, яка містить постійну лінійну та квадратичну компоненти. Прогноз можна здійснювати згідно методу експоненціального згладжування, методу Холта, або узагальненого методу

Холта на врахування динаміки із прискоренням. При цьому прискорений рух може відбуватися лише протягом незначного періоду часу. Аналогічно здійснюється моделювання спадних тенденцій попиту [113].

Таке структуроване представлення обсягів реалізації продукції дає можливість ідентифікувати етап життєвого циклу продукту, розробляти заходи щодо активізації продаж або виведенню на ринок нових марок продукції. Однак спостереження лише за динамікою марок продукції дають неповну інформацію про процес. Достатньо корисна та нетривіальна інформація міститься в динаміці її першої та другої похідних.

Окрім того необхідно також врахувати, що спостережувані дані потрібно перш за все піддати попередній обробці, що полягатиме у врахуванні сезонності попиту та у згладжуванні випадкових коливань, що значно посилюються у випадку обчислення похідних різницеvими методами. Для врахування сезонності вибрано мультиплікативну модель, яка полягає в помноженні очищеного прогнозу на встановлені коефіцієнти сезонності [115]. Для очищення вхідної інформації від сезонності вона ділиться на відповідні коефіцієнти.

Побудову коефіцієнтів сезонності розпочинаємо із побудови річних коефіцієнтів сезонності:

$$Sr_{ij} = R_{ij} / OR_i \quad , \quad (2.14)$$

де Sr – річний коефіцієнт сезонності;

R - обсяг реалізації протягом місяця,

OR – обсяг реалізації протягом року,

i - номер року,

j – номер місяця,

причому

$$OR_i = \sum_{j=1}^{12} R_{ij} \quad . \quad (2.15)$$

На основі річних коефіцієнтів сезонності будуємо результуючі коефіцієнти сезонності:

$$S_j = \frac{1}{P} \sum_{i=1}^P Sr_{ij} \quad j = \overline{1,12}. \quad (2.16)$$

За допомогою коефіцієнтів сезонності спостережені обсяги реалізації можуть бути очищені від неї:

$$SO_{ij} = \frac{R_{ij}}{S_j}, \quad (2.17)$$

де SO – очищений обсяг продаж.

Для згладжування прогнозних значень, очищених від сезонності та отримання оцінок швидкостей та прискорень в реалізації продукції модифікуємо відомий метод Холта, що належить до класу автопроекційних методів. Зокрема, поряд із оцінками b швидкостей реалізації будемо проводити оцінку c приростів цих швидкостей:

$$SOH_j = A \cdot SO_j + (1 - A) \cdot \left(SOH_{j-1} + b_{j-1} + \frac{c_{j-1}}{2} \right), \quad (2.18)$$

$$b_j = B \cdot (SO_j - SO_{j-1}) + (1 - B) \cdot b_{j-1}, \quad (2.19)$$

$$c_j = C \cdot (SO_j - 2 \cdot SO_{j-1} + SO_{j-2}) + (1 - C) \cdot c_{j-1}, \quad (2.20)$$

$$0 < A < 1, \quad 0 < B < 1, \quad 0 < C < 1. \quad (2.21)$$

Для побудови прогнозів використаємо структуровану модель, кожна компонента якої буде появлятися лише при досягненні її оцінки деякого порогового значення:

$$SOP_{j+\tau} = \begin{cases} SOH_j & |b_j| < \Delta B \cdot m, \\ SOH_j + b_j \cdot \tau & |c_j| < \Delta C \cdot m, \\ SOH_j + b_j \cdot \tau + c_j \cdot \tau^2 & . \end{cases} \quad (2.22)$$

Тут $\Delta B, \Delta C$ - деякі критичні рівні приростів та прискорень, які встановлюються емпірично, m - оцінка максимального обсягу ринкової ніші марки продукту.

Після побудови очищеного прогнозу будується реальний прогноз із врахуваннями коефіцієнтів сезонності :

$$SP_{j+\tau} = SOP_{j+\tau} \cdot S_j. \quad (2.23)$$

Окрім побудови кількісного прогнозу можна будувати якісні оцінки поточного стану обсягу реалізації продукції, компоненти якого мають зміст поточної оцінки реалізації, оцінки її швидкості та прискорення. Причому для наочності сприйняття величини приростів та прискорень обчислюються за

певними емпірично встановленими моделями, що дозволяє легко ідентифікувати їх градації.

Наступною компонентою характеристики ефективності бізнес-процесів є затрати на виробництво даного виду продукції а також частка накладних затрат підприємства, яка може бути віднесена на відповідний бізнес-процес. Оскільки накладні витрати характеризуються відносною постійністю, то в рамках аналізованого періоду вони будуть характеризуватися лінійною функцією із невеликим коефіцієнтом приросту, яка ідентифікується на основі попередньої виробничої статистики. Змінні затрати напряму пов'язані з обсягами виробництва а значить із обсягами продаж. Вони також зазнаватимуть впливу сезонності і тому можуть моделюватися співвідношеннями аналогічними до моделей обсягів продаж.

Питання програмної реалізації запропонованої моделі співвідношень та підходів розглянуті в наступному розділі.

2.2. Модель аналітичної технології прогнозування обсягів продаж за сегментами ринку на основі аналізу часових рядів.

Для підприємств, для яких частка впливу випадкових чинників традиційно дуже велика, можна запропонувати моделі, що дозволяють обчислити лише ймовірність того, що деяке майбутнє значення буде лежати в певному інтервалі. Інтервал часу, на який існує необхідність прогнозу вперед при вирішенні конкретної проблеми, називається періодом попередження.

На додаток до обчислення найкращого прогнозу необхідно також вказати його точність, щоб можна було оцінити ризик, пов'язаний з рішеннями, заснованими на прогнозуванні. Прості параметричні моделі тренду не завжди забезпечують ефективне обчислення майбутньої поведінки об'єктів. Певною альтернативою є ітеративні моделі, які ґрунтуються на концепції того, що часові ряди з виразною автокореляцією, доцільно розглядати як результат деякого перетворення послідовності незалежних імпульсів, що відповідає "білому шуму" [13]. Моделі авторегресії та ковзного середнього досить високого порядку можуть добре апроксимувати майже будь-який стаціонарний

процес. У зв'язку з цим модель АР часто застосовується для моделювання залишків у тій чи іншій параметричній моделі, наприклад регресійної моделі або моделі тренду [15].

Для досягнення більшої гнучкості в адаптації моделі до спостережуваних часових рядів часто доцільно об'єднати в одній моделі обидва перетворення, отримавши комбіновану модель авторегресії - ковзного середнього (АРКС). Рівняння АР і КС можуть бути обчислені і для нестационарних процесів (особливо, якщо нестационарність носить однорідний характер). Однак більш ефективна для опису як стаціонарних, так і нестационарних рядів із стаціонарними приростами d -го порядку і раціональним спектром комбінована модель авторегресії - інтегрованого ковзаючого середнього (АРІКС).

Необхідність опори на реальні дані в прогнозі обсягів продаж підприємства викликає необхідність залучення інформаційних систем класу ERP для збору даних. З метою їх ефективної обробки необхідно сформувати відповідну математичну модель та провести її програмну реалізацію. Проектування такої комп'ютерної моделі в рамках загальної ERP системи передбачає вирішення ряду питань: - розробка загальної структури моделі обсягів продаж, визначення джерел вхідної інформації та методів використання результуючої інформації; - розробка математичного забезпечення моделі обсягів продаж на основі моделі Бокса-Дженкінса із врахуванням невизначеності прогнозів; - програмна реалізація моделі за допомогою пакету прикладних програм *MatLab*; - проведення тестових розрахунків для перевірки адекватності роботи моделі на основі відомих числових результатів, - проведення чисельних експериментів із моделлю на реальних даних підприємства та формування рекомендацій по подальшому удосконаленню його роботи.

Розглянемо загальну модель типового підприємства (рис.2.5). Детальніше інформаційні та матеріальні потоки підприємства представлені на рис. 2.6.

Дирекція підприємства забезпечує формування маркетингової та фінансової стратегій, бере участь в плануванні модернізації обладнання.

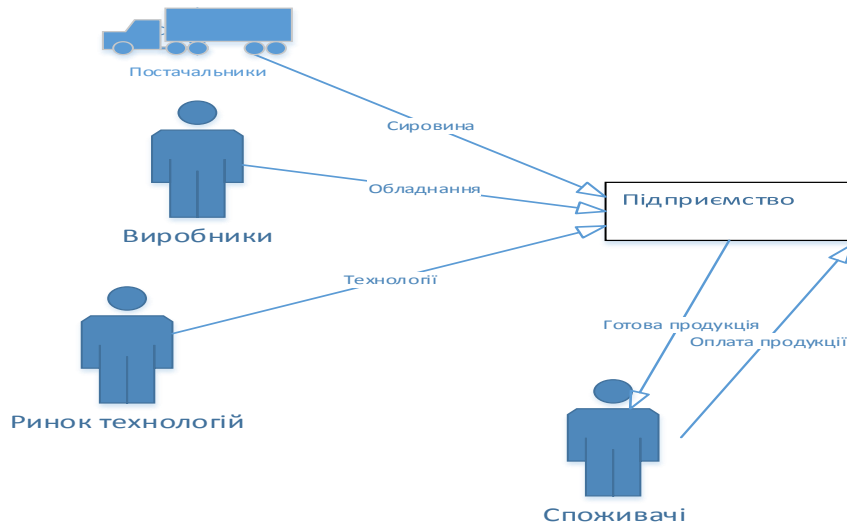


Рис. 2.5. Контекст діаграма функціонування Підприємства

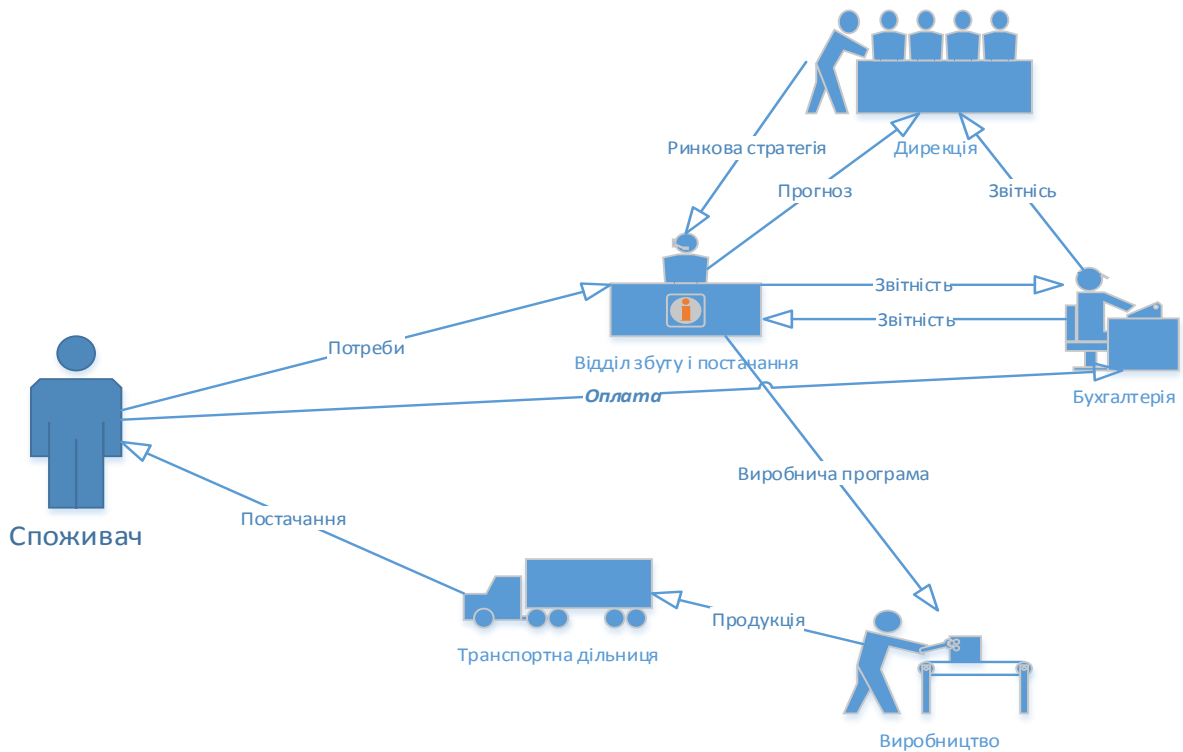


Рис. 2.6. Основні інформаційні та матеріальні потоки Підприємства

Для розробки підходів щодо реалізації своєї маркетингової стратегії підприємство має виробляти ті номенклатури/модифікації товарів, які користуються найбільшим ринковим попитом або мають чіткі перспективи такого росту. При вичерпанні товаром свого ринкового потенціалу йому завчасно потрібно підібрати заміну, а за нововведеними товарами потрібно вести спостереження на предмет їх ефективності.

При цьому проведення аналізу на основі безпосередніх статистичних даних не дає повної картини споживацьких уподобань та їх динаміки. Не

дослідженою є реакція споживачів на окремі характеристики товарів, що не дає змогу спрогнозувати реакцію ринку на нові види товарів із такою комбінацією параметрів, яка на цьому ринку раніше не зустрічалася. Крім того, невідома динаміка попиту по окремих сегментах ринку, що не дає можливості здійснювати моніторинг ефективності маркетингової політики. Для усунення цих прогалин необхідно розробити спеціальну комп'ютерну модель, яка, дозволяла б оцінювати споживацьку реакцію на окремі властивості товарів а також здійснювати аналіз обсягів продаж по сегментах ринку.

Контекст-діаграма цієї моделі наведена на рисунку 2.7. Передбачено, що користувачем моделі будуть працівники відділу збуту і постачання. Користувач програми відповідно до задач аналізу вибирає асортимент продукції, часовий діапазон, та локалізацію ринку. При відсутності даних в моделі, організовує проведення анкетування користувачів з метою виявлення їх пріоритетів щодо марок продукції. На основі проведених експериментів розробляються пропозиції щодо корекції маркетингової стратегії відділу продаж та асортиментної політики підприємства.

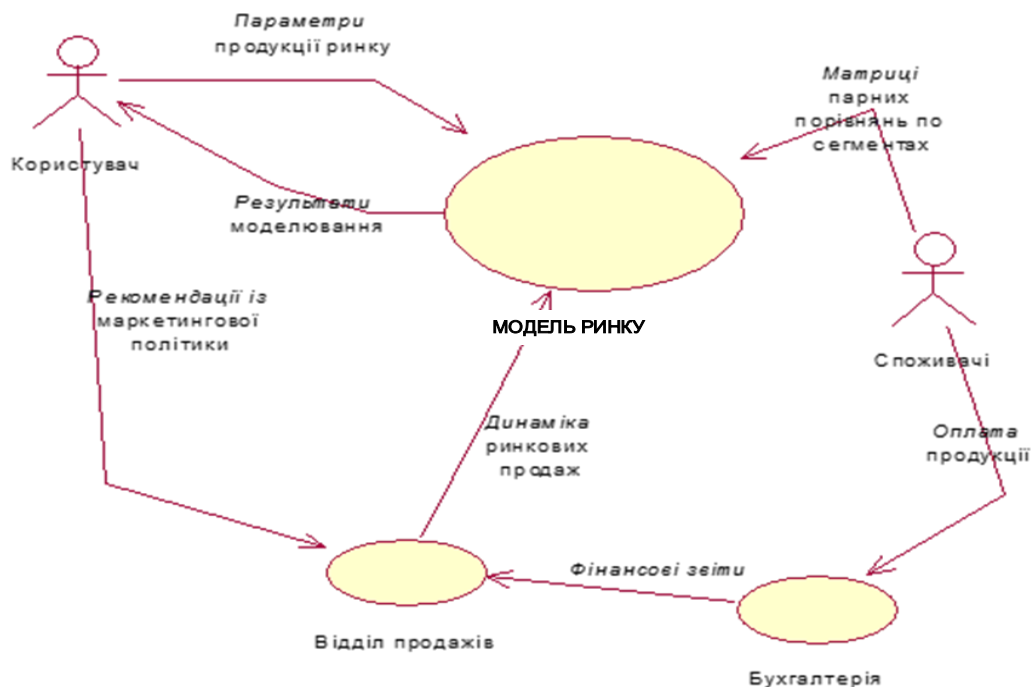


Рис. 2.7. Контекст діаграма модель прогнозу/аналізу збуту на ринку за сегментами

Детальніше процес використання моделі описаний на наступній діаграмі декомпозиції (рис. 2.8). Користувач системи задає вхідну інформацію моделі,

яка умовно поділена на три класи: параметри продукції, порівняння параметрів продукції по сегментах, динаміка продажів по відповідному часовому періоду.

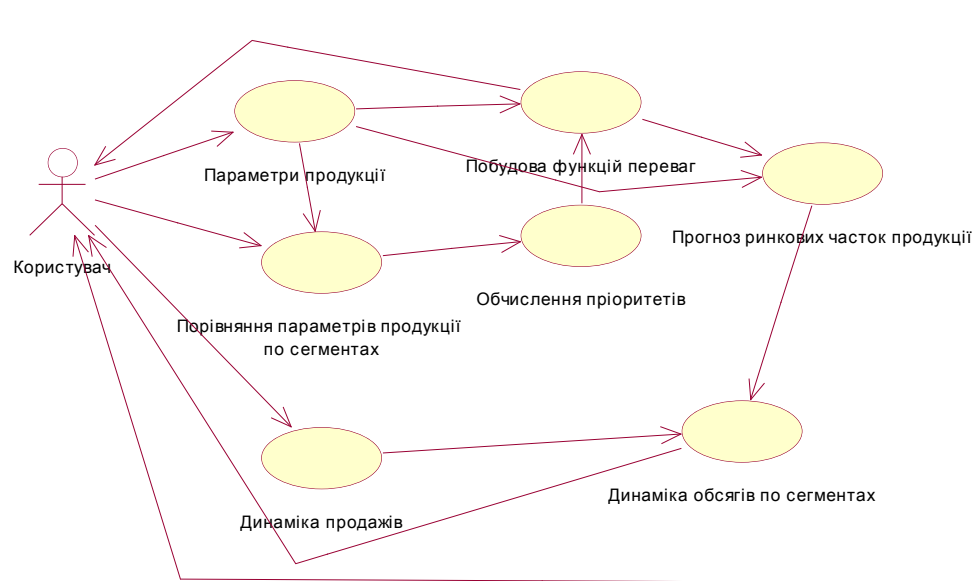


Рис. 2.8. Діаграма декомпозиції моделі розподілу ринку продукції за сегментами

Інформація із порівняння параметрів продукції по сегментах у вигляді матриць парних порівнянь подається на процес побудови пріоритетів продукції за допомогою методу аналізу ієрархій. На основі аналізу пріоритетів та вибору виду функцій переваг (в процесі побудови функцій переваг) визначаються коефіцієнти функцій переваг параметрів продукції по ринкових сегментах. Встановлені коефіцієнти функцій переваг повертаються користувачеві для подальшого аналізу.

Вихідна інформація дає можливість прогнозування розподілу ринку навіть для марок, які ще не пропонувалися на даному ринку. Коли задані параметри аналізованої продукції, на основі функцій переваг можуть бути спрогнозовані частки ринку продукції по окремих сегментах за допомогою сигмоїдних перетворень - частки також повертаються користувачеві для аналізу. При наявності динаміки продаж на конкретному ринку, за допомогою його розподілу по виробач, можна встановити розподіл цього ринку по споживацьких сегментах в динаміці. Ця інформація є заключною інформацією моделі і, безумовно, вона передається користувачеві. Таким чином сформовано загальні вимоги до розроблюваної комп'ютерної моделі. Базові математичні

співвідношення, які необхідні для здійснення програмної реалізації моделі представлені далі.

В реальних даних часто немає виразно виражених регулярних складових. Окремі спостереження містять значну похибку, при намаганні не лише виділити регулярні компоненти, але також побудувати прогноз. Методологія авторегресії і ковзаючого середнього (АРІКС) дозволяє це зробити. Проте АРІКС – досить складний метод з обчислювальної точки зору. Його не просто використовувати на підприємствах без новітніх інформаційних технологій.

Процес авторегресії ґрунтується на тому, що більшість часових рядів містять елементи, які послідовно залежать один від одного. Таку залежність можна виразити наступним рівнянням:

$$x_t = m + \varphi_1 x_{t-1} + \varphi_2 x_{t-2} + \varphi_3 x_{t-3} + \dots \varepsilon, \quad (2.24)$$

На відміну від процесу авторегресії, в процесі ковзаючого середнього кожен елемент ряду зазнає сумарної дії попередніх помилок:

$$x_t = m + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \theta_3 \varepsilon_{t-3} - \dots, \quad (2.25)$$

Тобто, поточне спостереження ряду є сумою випадкової компоненти в даний момент і лінійній комбінації випадкових дій в попередні моменти часу. Модель авторегресії і ковзаючого середнього, запропонована Боксом і Дженкінсом, включає як параметри авторегресії, так і параметри ковзаючого середнього. При ідентифікації для моделі АРІКС необхідно, щоб ряд був стаціонарним, тому зазвичай необхідно брати різниці ряду до тих пір, поки він не стане стаціонарним (часто також застосовують логарифмічне перетворення для стабілізації дисперсії). Число різниць, які були узяті, щоб досягти стаціонарності, визначаються параметром d .

Для того, щоб визначити необхідний порядок різниці, треба досліджувати графік ряду і автокорелограму. На етапі ідентифікації порядку моделі треба вирішити, як багато параметрів авторегресії (p) і ковзаючого середнього (q) має бути в ефективній і економній моделі процесу. Економність моделі означає, що в ній є найменше число параметрів і найбільше число ступенів свободи серед усіх моделей, які підганяються до даних. На практиці дуже рідко буває, що число параметрів p або q більше 2.

Крок оцінювання полягає в розрахунку параметрів моделі (для чого використовуються процедури мінімізації функції втрат). Отримані оцінки

параметрів використовуються на останньому етапі прогнозу для того, щоб обчислити нові значення ряду і побудувати довірчий інтервал для прогнозу. Процес оцінювання проводиться за перетвореними даними після застосування різницевого оператора. Для побудови прогнозу треба виконати зворотню операцію - інтегрувати дані. Таким чином, прогноз методології порівнюватиметься з відповідними початковими даними. На інтеграцію даних вказує буква I в загальній назві моделі (АРІКС - Авторегресійне Інтегроване Ковзаюче Середнє).

Додатково моделі АРІКС можуть містити константу, інтерпретація якої залежить від моделі, що підганяється. Вибір моделі передбачає вибір числа оцінюваних параметрів. Звичайно, до того, як почати оцінювання, необхідно ідентифікувати модель АРІКС. Основними інструментами ідентифікації порядку моделі є графіки, автокореляційна функція (АКФ), часткова автокореляційна функція (ЧАКФ). Це рішення не є простим і вимагає ґрунтовних експериментів з альтернативними моделями. Проте, більшість часових рядів, що зустрічаються на практиці, можна з достатньою мірою точності апроксимувати однею з 5 основних моделей, які можна ідентифікувати по виду автокореляційної (АКФ) і часткової автокореляційної функції (ЧАКФ). Число параметрів кожного виду невелике (менше 2), тому неважко перевірити альтернативні моделі.

Мультиплікативна сезонна АРІКС представляє природний розвиток і узагальнення звичайної моделі АРІКС на ряди, в яких є періодична сезонна компонента. У доповненні до несезонних параметрів, в модель вводяться сезонні параметри для певного лагу (встановлюваного на етапі ідентифікації порядку моделі).

Загальні рекомендації відносно вибору звичайних параметрів (за допомогою АКФ і ЧАКФ) повністю застосовані до сезонних моделей. Основна відмінність полягає в тому, що в сезонних рядах АКФ і ЧАКФ мають істотні значення на лагах, кратних сезонному лагу (у доповненні до характерної поведінки цих функцій, що описують регулярну (несезонну) компоненту АРІКС).

Сезоні коливання спотворюють загальну тенденцію зміни показника і для коректного аналізу тенденції необхідно очистити часовий ряд від сезонності або

переконалися в її відсутності. Розглядають адитивну та мультиплікативну моделі сезонності. В адитивній моделі сезонність та тенденція поєднуються операцією додавання,

$$u_t = s_t + m_t + v_t + \varepsilon_t \quad (2.26)$$

а в мультиплікативній – множення

$$u_t = s_t \cdot m_t \cdot v_t \cdot \varepsilon_t \quad (2.27)$$

Розглянемо найпростіший підхід до виділення сезонності за допомогою усереднень. Нехай компоненти часового ряду u_{ij} представляються за допомогою двох індексів, де перший позначає номер року, а другий – номер місяця. Встановимо усереднене значення показника по місяцях року

$$\bar{x}_j = \frac{1}{p} \sum_{i=1}^p u_{ij} \quad (2.28)$$

та загальне усереднене значення показника

$$\bar{x} = \frac{1}{12} \sum_{j=1}^{12} \bar{x}_j \quad (2.29)$$

На основі побудованих значень неважко встановити компоненти адитивної сезонності. Вони є не чим іншим як усередненим значенням досліджуваного показника центрованим відносно загального середнього:

$$s_j = \bar{x}_j - \bar{x} \quad (2.30)$$

При цьому компоненти задовольняють умову

$$\sum_{j=1}^{12} s_j = 0 \quad (2.31)$$

яка засвідчує, що сумарний сезонний ефект за період сезонності (в даному випадку рік) дорівнює 0. Якщо компоненти s_j близькі до нуля, то сезонність відсутня, в іншому випадку вона має місце. Для подальших досліджень часовий ряд очищають від сезонності згідно наступної формули:

$$u_{ij}^* = u_{ij} - s_j \quad (2.32)$$

Компоненти мультиплікативної сезонності коливаються навколо одиничного значення, тото:

$$\frac{1}{12} \sum_{j=1}^{12} s_j = 1 \quad (2.33)$$

Ця умова означає, що середнє значення коефіцієнта мультиплікативної сезонності рівне 1. Умову (2.33) можна задовольнити при наступному виборі коефіцієнтів сезонності

$$s_j = \frac{\bar{x}_j}{x} . \quad (2.34)$$

Якщо ці коефіцієнти помітно відрізняються від 1 і цьому відхиленню можна дати економічне тлумачення, то сезонність присутня. Для подальших досліджень часовий ряд очищають від мультиплікативної сезонності згідно наступної формули:

$$u_{ij}^* = \frac{u_{ij}}{s_j} . \quad (2.35)$$

Природно вважати, що із ростом обсягів продаж зростають і амплітуди можливих коливань. Тому для моделювання сезонності використовуємо мультиплікативну модель.

Як правило при моделюванні сезонності її коефіцієнти розраховуються як відношення місячних середніх значень до загального середнього. Однак в даному дослідженні коефіцієнти сезонності розраховуються окремо для кожного року, а на завершальному етапі ці коефіцієнти усереднюються. Такий підхід дозволяє оперативно коригувати усереднені коефіцієнти сезонності в процесі поступлення нових даних. Таким чином побудову коефіцієнтів сезонності для прогнозування розпочинаємо із побудови річних коефіцієнтів сезонності:

$$Sr_{ij} = R_{ij} / OR_i , \quad (2.36)$$

де Sr – річний коефіцієнт сезонності;

R - обсяг реалізації протягом місяця,

OR – обсяг реалізації протягом року,

i - номер року,

j – номер місяця,

при чому

$$OR_i = \sum_{j=1}^{12} R_{ij} . \quad (2.37)$$

На основі річних коефіцієнтів сезонності будуємо їх результуючі значення:

$$S_j = \frac{1}{p} \sum_{i=1}^p S r_{ij} \quad j = \overline{1,12}. \quad (2.38)$$

За допомогою коефіцієнтів сезонності спостережені обсяги реалізації можуть бути очищені від сезонності:

$$RO_{ij} = \frac{R_{ij}}{S_j} \quad j = \overline{1,12}, \quad (2.39)$$

де RO – очищений обсяг реалізації.

До очищених обсягів застосуємо прогнозування згідно методу адаптивного згладженого середнього:

$$RP1_{ij} = RP1_{ij} + T_{ij} \cdot e_{ij} \quad j = \overline{1,12}, \quad (2.40)$$

де $RP1$ – прогноз реалізації за методом Тріга-Ліча,

T - контрольний сигнал,

e - похибка прогнозу.

Похибка прогнозу обчислюється наступним чином:

$$e_{ij} = RO_{ij} - RP1_{ij-1} \quad j = \overline{1,12}, \quad (2.41)$$

причому початкове значення похибки приймається рівним нулю, для часового періоду, для якого ще не існує прогнозного значення.

На основі даної похибки будуються прогнозні значення похибки E та абсолютної похибки A :

$$E_{ij} = \alpha \cdot e_{ij} + (1 - \alpha) \cdot E_{ij-1}, \quad (2.42)$$

$$A_{ij} = \alpha \cdot |e_{ij}| + (1 - \alpha) \cdot A_{ij-1}, \quad (2.43)$$

$$\alpha \approx 0.2 \quad . \quad (2.44)$$

За допомогою побудованих оцінок встановлюється значення контрольного сигналу:

$$T_{ij} = \frac{|E_{ij}|}{A_{ij}} \quad . \quad (2.45)$$

Побудованій оцінці властиве запізнення, оскільки прогноз будується на основі значень встановлених для періоду j а використовується для періоду $j+1$. Для врахування розвитку процесу до прогнозу необхідно додати поправку на можливий приріст прогнозованого значення протягом періоду очікування його підтвердження. Таку поправку можна побудувати на основі оцінки однокрокового приросту значення показника. Оскільки досліджуваному

показнику властиві випадкові коливання, то його приріст тільки посилює їх. Питання програмної реалізації запропонованих математичних співвідношень та підходів викладено у розділі 3.

2.3. Модель аналітичного забезпечення процесу упровадження нової продукції на основі фінансового левериджу

Як відомо, три класичні фази управління будь-яким бізнес-процесом – планування, облік і контроль, які в деяких задачах перетинаються на стільки тісно, що стає важко відділити одне від іншого. Повноцінна автоматизація таких задач з допомогою тільки засобів обліку або тільки засобів аналізу неможлива.

Зупинимося детальніше на інформаційних та матеріальних потоках підприємства, що представлені на рисунку 2.9. Дана діаграма розроблена на основі узагальнення структурної схеми управління підприємством.

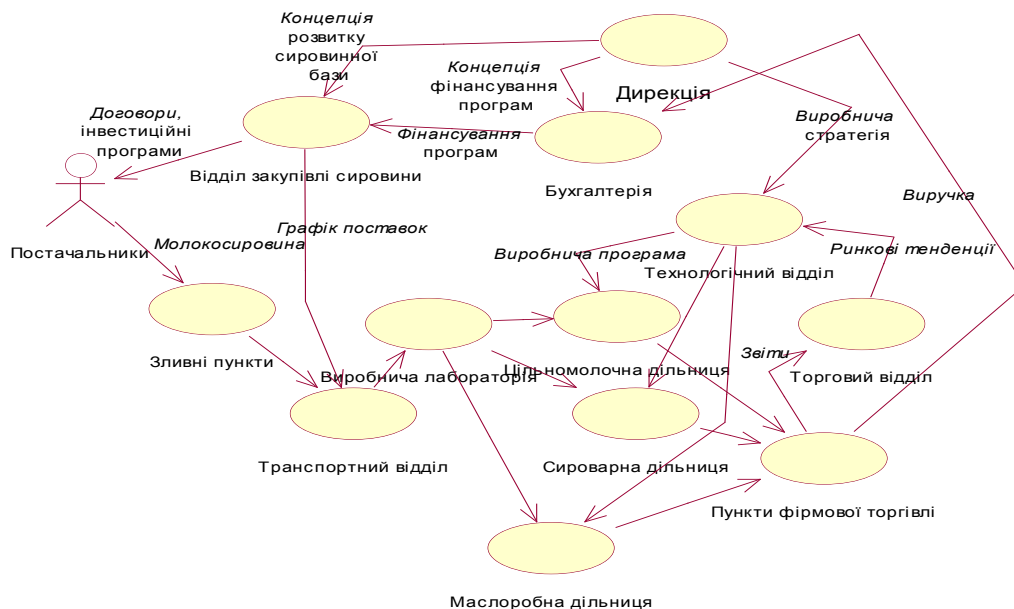


Рис. 2.9. Основні інформаційні та матеріальні потоки підсистеми постачання сировини

Для прийняття обґрунтованих рішень щодо можливості впровадження нових привабливих для ринку програм виробництва продукції за умови їх фінансування із залученням позичкових коштів, необхідне врахування вартості

програм, їх прибутковості та окупності в умовах маркетингового середовища підприємства. Для мінімізації можливих витрат необхідно розробити спеціальну комп'ютерну модель, яка, дозволяла б оцінювати ефективність фінансових важелів при впровадженні нових видів продукції.

Контекст-діаграма цієї моделі наведена на рисунку 2.10. Передбачається, що користувачем моделі будуть працівники відділу закупівлі сировини та планово-економічного відділу підприємства. Детальніше процес використання моделі описаний на діаграмі декомпозиції (рис. 2.11). Ця діаграма містить достатньо багато процесів моделі для її програмної реалізації.

Розглянемо їх детальніше. Користувач системи задає вхідну інформацію моделі, яка умовно поділена на три класи: параметри реалізації, параметри сезонності, параметри управління та діапазон аналізу.

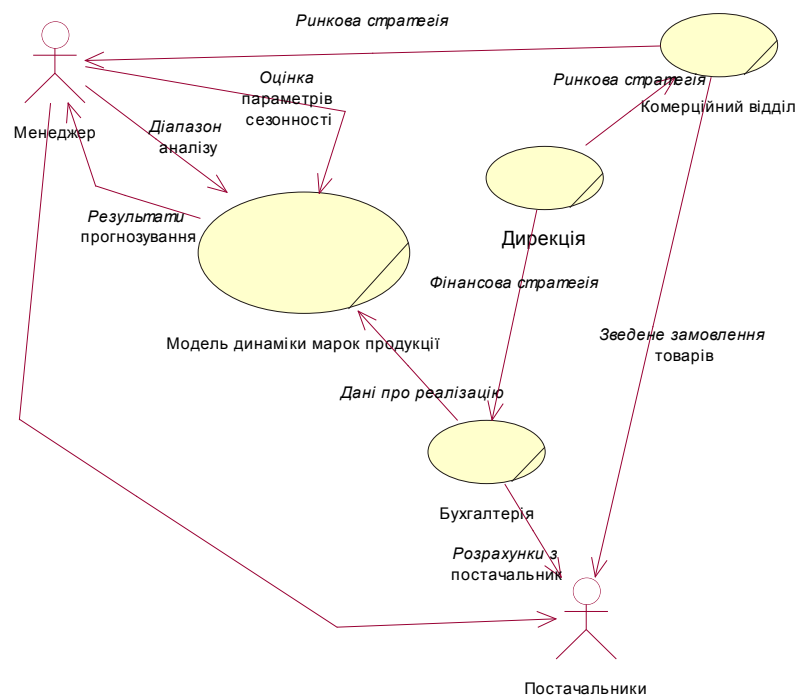


Рис. 2.10. Контекст діаграма моделі процесу аналізу динаміки споживання марок продукції локального ринку

Ця інформація подається на диспетчер моделі. Він здійснює необхідну візуалізацію вхідної інформації, визначає параметри проведення аналізу та передає управління аналізатору продаж. Аналізатор викликає ідентифікатор нелінійних регресій, який здійснює підбір параметрів регресії відповідно до характеру динаміки продаж: по зростаючій або по спадній тенденціях. Зміна

цих підходів забезпечується використанням різних регресійних залежностей в ідентифікаторі параметрів. Після ідентифікації параметрів регресії аналізатор здійснює візуалізацію прогнозів відповідно до заданих параметрів моделювання

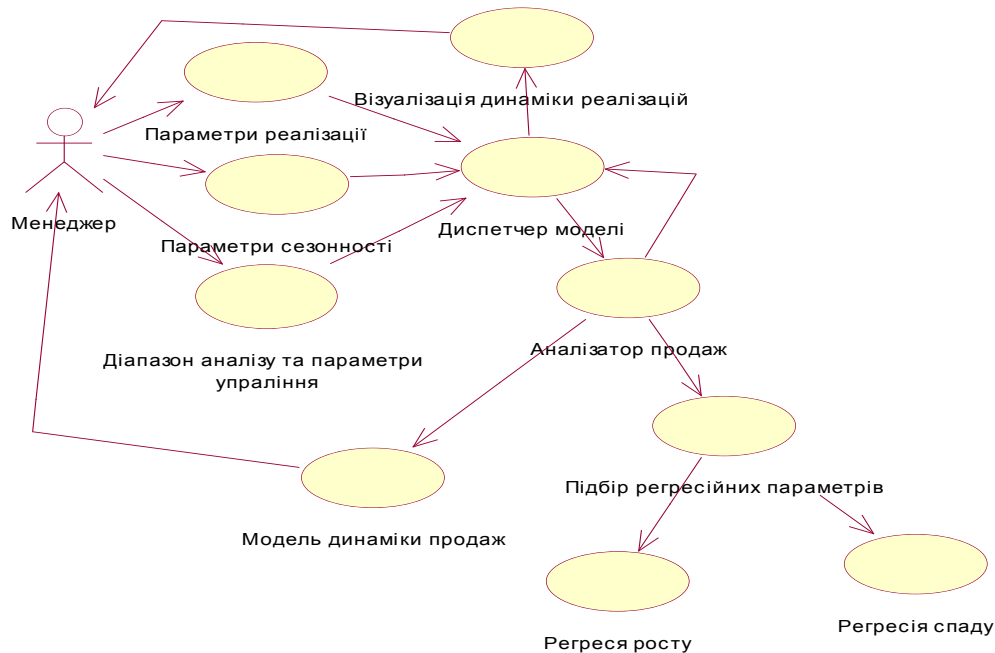


Рис. 2.11. Діаграма декомпозиції моделі динаміки марок продукції

Таким чином сформовано загальні вимоги до розроблюваної комп'ютерної моделі. Базові математичні співвідношення, які необхідні для здійснення програмної реалізації моделі представлені далі.

Показник, що відображає рівень додатково генерованого прибутку на власний капітал при різній частці використання позикових коштів, називається ефектом фінансового левериджу. Він розраховується по наступній формулі:

$$EFL = (1 - SPP) \cdot (VRA - PK) \cdot ZK / VK \quad (2.46)$$

де EFL — ефект фінансового левериджу, що полягає в прирості коефіцієнта рентабельності власного капіталу %;

SPP — ставка податку на прибуток;

VRA — коефіцієнт валової рентабельності активів (відношення валового прибутку до середньої вартості активів) %;

PK — середній розмір відсотків за кредит, що сплачуються підприємством за використання позикового капіталу %;

ZK — середня сума використовуюваного підприємством позикового капіталу;

VK — середня сума власного капіталу підприємства.

Така загальна формула ефекту фінансового левериджу дозволяє оцінити загальний вплив позик на фінансовий стан підприємства. Однак такий стан складається під впливом серії окремих рішень, які можуть покращити або погіршити ситуацію на підприємстві. Звичайно, відповідальний керівник не буде свідомо погіршувати ситуацію на підприємстві. Однак намагання отримання прибутків із великим ступенем ризику може приводити до втрат підприємства і воно повинно мати достатній запас міцності. Тому класичний показник ефекту фінансового левериджу EFL має бути доповнений показником ефекту фінансового левериджу окремого проекту

$$EFLP = (1 - SPP) \cdot (PP/ZP - PK) \quad (2.47)$$

де $EFLP$ — ефект фінансового левериджу, що полягає в прирості коефіцієнта рентабельності власного капіталу %;

PP — очікуваний прибуток проекту;

ZP — очікувані затрати на реалізацію проекту ;

PKP — розмір відсотків за кредит проектами.

Складність побудови вказаної оцінки в тому, що всякий прогноз володіє певною невизначеністю. Для врахування цього факту до оцінки левериджу по проекту застосовуємо нечіткі трикутні числа. При цьому будуть задіяні всі характерні значення нечіткої оцінки. Найочікуваніше значення левериджу свідчитиме про доцільність розгляду проекту. Мінімальне значення левериджу свідчитиме про ризикованість проекту. Якщо загальне значення фінансового левериджу підприємства при цьому приймають допустимі значення, то проект може бути прийнятий до реалізації. Чи варто ризикувати виконанням такого проекту вирішує менеджмент компанії на основі співставлення ризику та максимально можливого ефекту фінансового левериджу.

Суть даного методу полягає в тому, що поточне значення всіх вхідних (позитивних) грошових потоків порівнюється з сучасним значенням вихідних (негативних) потоків, обумовлених капітальними вкладеннями для реалізації проекту. Різниця між першим і другим є чисте поточне значення, величина якого визначає правило ухвалення рішення. При цьому поточне значення показників отримується шляхом дисконтування в часі цих грошових потоків із врахуванням ставки, що відбиває відповідну зміну вартості депозитів в часі.

Цей показник, не будучи самостійним економічним значенням, дозволяє рангувати інноваційні проекти при різних обсягах фінансування на їх. Для обчислення вказаних показників достатньо мати оцінки суми інвестиційних витрат на реалізацію інвестиційного проекту, суми Z_i чистого грошового потоку по окремих інтервалах загального періоду виконання інвестиційного проекту, дисконтної ставки r , числа інтервалів n в періоді виконання інвестиційного проекту. Надалі вважаємо, що основна невизначеність реалізації проекту міститься в сумах чистих грошових потоків, яка обумовлена нечіткістю прогнозних приростів реалізації продукції, отримуваних в результаті реалізації проекту.

Оскільки кожна категорійна характеристика обсягів реалізації продукції характеризується середніми обсягами та відхиленнями, які постійно зазнають змін, то їх можна описати нечіткими функціями. З метою спрощення представлення типової тенденції обсягів реалізації продукції підприємства, моделюємо її кубічною залежністю. Тобто в подальшому для моделювання тенденції обсягу реалізації продукції будемо використовувати наступну кубічну функцію

$$TR_i(t) = a_{0,i} + a_{1,i} \cdot t + a_{2,i} \cdot t^2 + a_{3,i} \cdot t^3, \quad (2.48)$$

параметри якої можна підібрати на основі статистичних даних методом найменших квадратів. Тепер перейдемо до побудови нечіткої функції відхилень реалізації послуг або продукції підприємства. Для цього експериментальні дані очистимо від тенденції отримуючи масив VV випадкових відхилень:

$$VV_i(t_{r,m}) = ER_i(t_{r,m}) - TR_i(t_{r,m}), \quad (2.49)$$

де індекси r та m означають рік та місяць спостережень.

Оскільки для оцінки параметрів інвестиційних проектів розглядаються річні періоди, то функцію відхилень будемо вважати постійною протягом цього відрізка часу. Тому встановлюємо середні $S_{r,i}$, максимальні $M_{r,i}$ та мінімальні $m_{r,i}$ значення масиву випадкових відхилень по роках спостережень і визначимо нечітку функцію відхилень наступним чином:

$$\underline{VR}(\tau)_i = (m_{r,i}, S_{r,i}, M_{r,i}) \quad \tau \in T_r, \quad (2.50)$$

де T_r - множина точок спостереження року r .

Таким чином відхилення по кожному річному періоду визначається як нечітке значення $S_{r,i}$ із невизначеністю в межах від $m_{v,i}$ до $M_{v,i}$. Ця невизначеність характеризує маркетинговий ризик реалізації проекту. Згідно результатів моделювання, наведених вище, величина грошового потоку може бути оцінена нечітким трикутним числом:

$$\Delta V_t = \sum_{\tau \in T(t)} [TR_i(\tau) + VR_i(\tau)] \cdot Rn \quad (2.51)$$

де $TR(\tau)$ - тенденція реалізації протягом місяця τ ,

$VR(\tau)$ - річне відхилення реалізації (нечітке трикутне число),

Rn - рентабельність реалізації,

t – рік реалізації,

$T(t)$ – множина місяців року реалізації t .

З того, що в попередньому представленні VR є єдиним нечітким числом, яке має трикутне представлення, впливає, що сума чистого грошового потоку NPV також є трикутним нечітким числом [54].

Дійсно, отримаємо:

$$EFLP = (1 - SPP) \cdot (Rn \cdot \sum_{\tau \in T(t)} (TR(\tau) + VR(\tau)) / ZP - PK) \quad (2.52)$$

З метою спрощення відбору допустимих проектів, значення вибраного критерію можна порівнювати із деяким чітким критичним значенням. Для проведення цього порівняння можна використати методику ризик-функцій, розроблену А. Недосекіним [67]. Однак такий підхід суттєво розширяє інтервал невизначеності за рахунок виконання операцій над нечіткими величинами за правилами інтервальної арифметики. Тому отриманий згідно описаного підходу гарантований інтервал оцінки сумарних обсягів прибутку буде малоінформативним. Щоб отримати інформативніші оцінки потрібно використовувати не всі діапазони можливих значень нечітких величин, а лише їх області із найвищими значеннями функцій належності.

Задамо деякий рівень ризику α і встановимо для нього ризиковий інтервал допустимих значень. При цьому вимагаємо, щоб ризик прийняття значень поза цим інтервалом як зліва, так і справа був рівновеликим - $\frac{\alpha}{2}$. Для

побудови розрахункових формул пропорційного звуження допустимих значень обчислимо площу трикутника, обмеженої трикутною функцією належності:

$$S_{\Delta aMc} = S_{\Delta aMb} + S_{\Delta bMc} = \frac{b-a}{2} + \frac{c-b}{2} = \frac{c-a}{2} \quad (2.53)$$

Якщо функцію належності μ нормувати наступним чином

$$\mu^*(x) = \frac{\mu(x)}{S_{\Delta aMc}} \quad (2.54)$$

то її зміст наблизиться до змісту густини розподілу випадкової величини, оскільки інтеграл нормованої функції належності по всіх допустимих значеннях буде дорівнювати одиниці. Вид функції $\mu(t)$ неважко побудувати на основі її означення:

$$\mu(x) = \begin{cases} \frac{x-a}{b-a}, & x \leq b, \\ \frac{c-x}{c-b}, & x > b. \end{cases} \quad (2.55)$$

На основі нормованої функції належності побудуємо аналог функції розподілу випадкової величини:

$$\Phi(x) = \int_a^x \mu^*(t) dt = \begin{cases} \int_a^x \frac{2(t-a)}{(b-a)(c-a)} dt, & x \leq b, \\ \Phi(b) + \int_b^x \frac{2(c-t)}{(c-b)(c-a)} dt, & x > b. \end{cases} \quad (2.56)$$

Із врахуванням того, що $\Phi(b) = \frac{b-a}{c-a}$, отримуємо

$$\Phi(x) = \begin{cases} \frac{(x-a)^2}{(b-a)(c-a)}, & x \leq b, \\ 1 - \frac{(c-x)^2}{(c-b)(c-a)}, & x > b. \end{cases} \quad (2.57)$$

Оскільки область значень функції розподілу належить відрізку $[0,1]$, їй можна поставити у відповідність рівномірно розподілену на цьому ж відрізку випадкову величину y . Оскільки функція розподілу є монотонно неспадною, то до неї можна побудувати обернену:

$$X(y) = \begin{cases} a + \sqrt{y(b-a)(c-a)}, & y \leq \frac{b-a}{c-a}, \\ c - \sqrt{(1-y)(c-b)(c-a)}, & y > \frac{b-a}{c-a} \end{cases} \quad (2.58)$$

При цьому випадкова величина $X(y)$ матиме трикутний закон розподілу. Тепер можна ввести звужений інтервал значень нечіткої величини (a_α, b, c_α) згідно правил:

$$\Phi(a_\alpha) \geq \frac{\alpha}{2}, \quad (2.59)$$

$$\Phi(c_\alpha) \leq 1 - \frac{\alpha}{2}, \quad (2.60)$$

На основі попередніх співвідношень неважко встановити, що:

$$a_\alpha = a + \sqrt{\frac{\alpha}{2}(b-a)(c-a)} \quad (2.61)$$

$$c_\alpha = c - \sqrt{\frac{\alpha}{2}(c-b)(c-a)} \quad (2.62)$$

Можна сподіватися, що частка втрачених при цьому значень складатиме α .

Для перевірки ризикованості отриманих оцінок будемо генерувати випадкові числа з трикутною густиною розподілу. Питання програмної реалізації запропонованих математичних співвідношень та підходів будуть розглянуті в наступному підрозділі.

При побудові програмної реалізації врахуємо, що результати інноваційної пропозиції можуть проявитися лише через декілька часових періодів, торкатися виробництва та реалізації одного або кількох видів продукції, зокрема виручки їх реалізації або затрат на виробництво. Також слід врахувати, що оцінки та прогнози виручки та затрат носять нечіткий характер і можуть бути представлені нечіткими трикутними числами. В результаті сумування нечітких характеристик по періодах та видах продукції згідно правил інтервальної арифметики невизначеність результуючої величини непомірно зростає.

Для зменшення цієї невизначеності до практично прийнятної будемо використовувати лише найвірогідніші значення нечітких величин, контролюючи при цьому ступінь ризику α . Допустиме значення ризику не будемо визначати заздалегідь, спираючись на різноманітні авторитетні оцінки, а будемо досліджувати в ході імітаційних експериментів. З цією метою реалізуємо достатню кількість імітаційних експериментів над випадковими величинами із трикутною функцією розподілу на основі повних інтервалів

невизначеності. На основі частоти порушення отриманих емпіричних оцінок можемо судити про допустимі обсяги ризику при оцінках окремих нечітких величин.

2.4. Модель аналітичного забезпечення процесу управління постачанням на основі нечіткої логіки.

Дослідження наявного інструментарію управління постачаннями показало, що здійснювати його слід у такій послідовності: визначення цілей формування та створення інформаційної бази управління товарними запасами; аналіз стану та ефективності управління запасами; вибір стратегії управління запасами; оперативне регулювання та контроль стану запасів.

Дослідження вхідних параметрів та критеріїв задач оптимізації процесу управління виробничими запасами дозволило визначити, що більшість екзогенних змінних задачі не можуть мати конкретного кількісного формулювання, оскільки є носіями виключно лінгвістичної інформації описового характеру. Але нечіткість формулювання при постановці задачі властива також і кількісним параметрам, які рідко встановлюються з високим ступенем достовірності. Для аналізу важливості вирішення проблем нечіткості процесів в управлінні виробничими запасами підприємства необхідно розподілити цей процес на елементи (табл. 2.1).

Таблиця 2.1.

Характеристика проблем невизначеності в управлінні запасами на підприємстві

№ з/п	Проблема	Елементи проблеми
1	Оптимізація логістичних процесів	Вивільнення фінансових ресурсів.
		Зниження рівня незадоволеного попиту.

		Зниження ризику виробничих простоїв.
		Оптимізація виробничого процесу.
2	Оптимізація процесів управління	Усунення втрат вхідної інформації.
		Зниження складності розрахунків.
		Підвищення рівня системності у роботі.
		Підвищення рівня коректності результатів.
3	Підвищення конкурентноздатності підприємства	Зміна принципу забезпечення матеріальними ресурсами.
		Реалізація резервів.

Для вирішення виділених у табл. 2.1 проблем пропонуємо удосконалити концепцію моделювання системи аналітичного забезпечення процесу управління виробничими запасами підприємства на основі нечітких множин, яка заснована на використанні комбінації модифікованого принципу узагальнення і композиційного правила нечіткого логічного виводу.

На першому етапі реалізації концепції здійснюються розрахунки з нечіткими множинами, які мають конкретну чисельну сутність, як: ціна зберігання однієї одиниці запасу, ціна проведення одного постачання, попит на споживання конкретного товару та ін.

На другому етапі одержаний результат коригується з урахуванням лінгвістичних параметрів. Серед найважливіших можна виділити розвиненість системи якості постачальника, пріоритетність напрямку використання запасу, легкість переробки вантажу і т. ін. Ці чинники є суто якісними, вони мають лише описовий характер і тому не можуть бути використані в стандартному завданні, яке передбачає принцип узагальнення. Тому концепцією передбачається комбінація двох підходів, які широко використовуються в теорії нечітких множин, та використовується низка модифікацій цих інструментів.

В основу першого підходу концепції моделювання системи управління виробничими запасами підприємства на основі нечітких множин покладено принцип узагальнення за формулою Уїлсона. При виборі однієї з модифікацій цієї формули необхідно переконатися в тому, що вона задовольняє необхідним вимогам, що до неї пред'явлені. Якщо ці вимоги не виконуються, то необхідно або обрати іншу модифікацію формули, або зробити необхідні зміни у ній.

Для забезпечення можливості врахування певної кількості лінгвістично

сформульованих чинників, що істотно впливають на кінцевий результат поставленої задачі, необхідно внести до модифікованого принципу узагальнення додаткові модифікації. З цією метою у рамках даної роботи пропонується другий етап розрахунків, який дозволяє врахувати вплив лінгвістичних змінних у вже наявному нечіткому рішенні задачі.

Для реалізації даного підходу необхідно в першу чергу визначитися з переліком якісних змінних, що істотно впливають на прийняття рішення. У задачі управління виробничими запасами такими змінними можуть бути пріоритетність використання запасу, якість товару, надійність зв'язків з постачальниками і т. ін.

Далі, у рамках другого етапу, необхідно побудувати систему правил виводу "якщо ..., тоді" за розробленим у роботі методом. Після цього задача управління виробничими запасами отримує остаточне рішення, яке включатиме відомості про показники вербального характеру, які мають лінгвістичну характеристику. Після таких перетворень буде отримано нечіткий результат, яким особа, що приймає рішення, може скористатися в чистому вигляді або перетворити в дійсне число методом дефазифікації.

Таким чином, на виході двохетапної моделі нечіткого виводу, що входить до концепції моделювання системи управління виробничими запасами підприємства на основі нечітких множин, утворюється деяке нечітке значення.

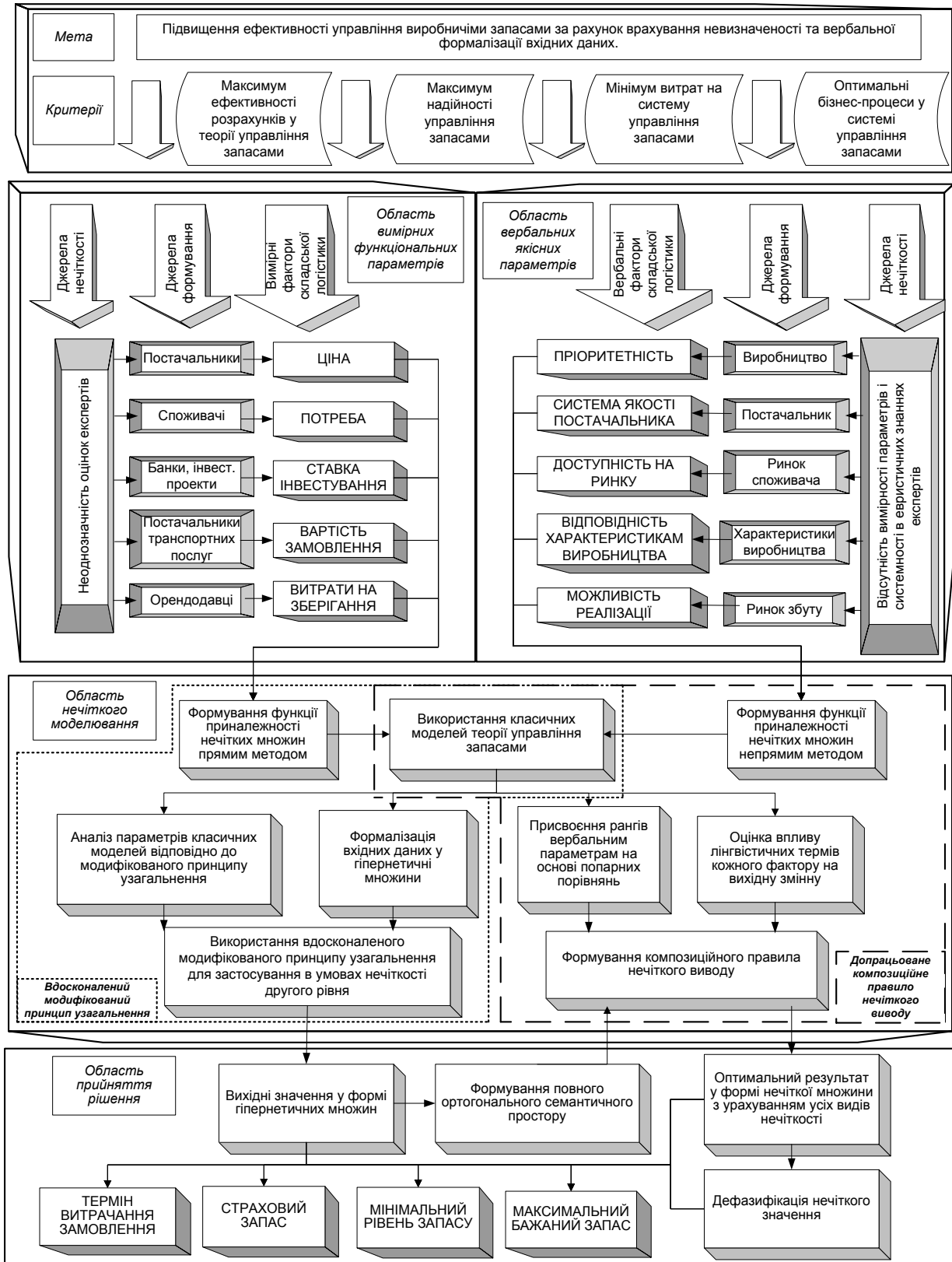


Рис. 2.12. Концепція моделювання системи аналітичного забезпечення процесу управління виробничими запасами підприємства на основі нечітких множин

Найпоширенішим інструментом в управлінні запасами, направленим на мінімізацію сумарних витрат, традиційно признається модель оптимального розміру замовлення або модель Уільсона [90], що описує ситуацію закупівлі продукції у зовнішнього постачальника.[33, 55, 90].

Проведений у [55] огляд методів оптимального управління запасами показує, що у будь-якій задачі управління запасами розв'язується питання вибору розмірів і термінів розміщення замовлень на продукцію, що запасується. На жаль, загальне рішення цієї задачі не можна одержати на основі однієї моделі. Тому розроблені найрізноманітніші моделі, що описують різні окремі випадки. Одним з вирішальних чинників при розробці моделі управління запасами є характер попиту. У найпростіших моделях передбачається, що попит є статичним детермінованим.

Задачу керування запасами прийнято відносити до дослідження операцій [27]. Моделі цієї теорії [87, 88] будуються за класичною схемою математичного програмування: цільова функція - це витрати на зберігання; керовані змінні - це моменти часу, у які необхідно замовляти (або розподіляти) відповідну кількість запасів. Побудова таких моделей вимагає певних допущень, наприклад щодо потоків заявок, законів розподілу часу й ін., тому складні оптимізаційні моделі можуть давати рішення, не завжди адекватні реальній ситуації.

Альтернативою класичним моделям керування запасами є підхід, заснований на нечіткій логіці [38]. Цей підхід, що розвивається в роботі [117], не вимагає ні побудови складних математичних моделей, ні пошуку на їхній основі оптимальних рішень. Він опирається на зіставлення попиту на даний вид ресурсу в розглянутий момент часу з кількістю ресурсу, наявному на складі. Залежно від цього формується керуюче рішення, на підставі якого збільшуються або зменшуються відповідні запаси. У цій роботі нечітку модель керування ресурсами запропоновано побудувати на основі загального методу ідентифікації нелінійних залежностей нечіткими базами знань. Особливість цього методу полягає в наявності етапу настроювання нечіткої моделі за допомогою навчальної вибірки. Завдяки цьому вдається підібрати такі ваги нечітких правил й такі функції належності, котрі забезпечують найбільшу близькість результатів нечіткого логічного висновку до правильних управлінських рішень.

В моделі управління запасами спершу дається обґрунтування доцільності застосування нечіткого підходу до керування запасами. Для цього проводиться аналогія із класичною задачею керування динамічною системою (перевернений маятник), що успішно вирішується за допомогою нечіткої логіки [86]. Пізніше подано основні принципи методу ідентифікації, застосовуваного для побудови моделі. Далі описано модель керування запасами на основі нечіткої бази знань. Задача настроювання нечіткої моделі й чисельний приклад, що ілюструє застосування навчальної вибірки в задачі настроювання, та отримані висновки описано далі.

Перед менеджерами стоїть задача мінімізації різниці між необхідною кількістю та наявною кількістю ресурсу. Теоретичною основою встановлення залежності між керуючими діями й поточним станом системи керування є метод ідентифікації нелінійних об'єктів нечіткими базами знань [83]. Спочатку цей метод був запропонований для задач медичної діагностики [85], а потім розповсюджений на довільні залежності вхід-вихід [84].

В основу методу покладено два етапи настроювання нечітких баз знань. За цим методом побудова моделі об'єкта за входом-виходом здійснюється у два етапи, які за аналогією із класичними методами можна вважати етапами структурної й параметричної ідентифікації.

Перший етап, традиційний для нечітких експертних систем, передбачає формування й грубе настроювання моделі об'єкта шляхом побудови бази знань на основі доступної експертної інформації. Чим вище професійний рівень експерта, тим краща адекватність нечіткої моделі, побудованої на етапі грубого настроювання. Однак, немає гарантії в збігу результатів нечіткого логічного висновку (теорія) і правильних практичних рішень (експеримент). Тому необхідний другий етап, на якому здійснюється тонке настроювання моделі шляхом її навчання за експериментальними даними. Суть його складається в підборі таких нечітких правил ЯКЩО-ТОДІ й таких параметрів функцій належності нечітких термів, які мінімізують розходження між бажаною (експериментальною) й модельною (теоретичною) повідінкою об'єкта. Етап тонкого настроювання формулюється як задача нелінійної оптимізації, що ефективно вирішується шляхом комбінації генетичних алгоритмів й нейронних мереж.

Представимо систему керування запасами у вигляді об'єкта із двома входами, $x_1(t)$ і $x_2(t)$, і одним виходом $y(t)$, де $x_1(t)$ – попит, тобто кількість одиниць ресурсу даного виду, потрібні в момент часу t ; $x_2(t)$ – запас, тобто кількість одиниць ресурсу даного виду, що є на складі в момент t ; $y(t)$ – керуюча дія в момент t , що полягає в зменшенні або збільшенні запасу ресурсу даного виду. Параметри стану системи $x_1(t)$ і $x_2(t)$ і керуюча дія $y(t)$ будемо вважати лінгвістичними змінними, які оцінюються за допомогою словесних термів на п'ятьох рівнях і семи рівнях.

Потреба в запасі:

$$x_1(t) = \begin{cases} \text{дуже падає} (\nu D) \\ \text{падає} (D) \\ \text{стійкий} (St) \\ \text{росте} (I) \\ \text{дуже росте} (\nu I) \end{cases} \cdot \quad (2.63)$$

Наявний запас:

$$x_2(t) = \begin{cases} \text{дуже малий} (\nu L) \\ \text{малий} (L) \\ \text{достатній} (S) \\ \text{великий} (B) \\ \text{дуже великий} (\nu B) \end{cases} \cdot \quad (2.64)$$

Керуюча дія на сімох рівнях:

$$y(t) = \begin{cases} d_1 - \text{зменшити запас сильно} \\ d_2 - \text{зменшити запас посередньо} \\ d_3 - \text{зменшити запас слабо} \\ d_4 - \text{нічого не робити} \\ d_5 - \text{збільшити запас слабо} \\ d_6 - \text{збільшити запас посередньо} \\ d_7 - \text{збільшити запас сильно.} \end{cases} \quad (2.65)$$

Зазначимо, що терм «достатній» S в оцінці змінної $x_2(t)$ відображає раціональну кількість ресурсу на рівні практичних міркувань й не претендує на математично строге поняття оптимальності, що передбачає наявність цільової функції, керованих змінних та області обмежень.

Таблиця 2.2.

Залежність між параметрами системи

$x_2(t)$	Керуюча дія $y(t)$ в залежності від параметру $x_1(t)$				
	vD	D	St	I	vI
vB	d_1	d_1	d_2	d_3	d_4
B	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5
S	d_2	d_3	d_4	d_5	d_5
L	d_3	d_4	d_5	d_6	d_7
vL	d_4	d_5	d_6	d_7	d_7

Функціональна залежність

$$y(t) = f(x_1(t), x_2(t)), \quad (2.66)$$

яку представлено в табл. 2.1, визначено експертно. Вона відображає повний перебір $5*5=25$ сполучень термів у трійках $(x_1(t), x_2(t), y(t))$. Групуючи ці трійки за типами керуючих дій, сформуємо нечітку базу знань, представлену в табл. 2.2. Ця база знань задає нечітку модель об'єкта у вигляді наступних правил:

ЯКЩО попит дуже падає І запас дуже великий АБО попит дуже падає І запас великий, АБО попит падає І запас дуже великий, ТО необхідно запас зменшити сильно;

ЯКЩО попит дуже падає І запас достатній АБО попит падає І запас великий, АБО попит стійкий І запас дуже великий, ТО необхідно запас зменшити середньо;

ЯКЩО попит дуже падає І запас малий АБО попит падає І запас достатній, АБО попит стійкий І запас великий, АБО попит росте І запас дуже великий, ТО необхідно запас зменшити слабо;

ЯКЩО попит дуже падає І запас дуже малий АБО попит падає І запас малий, АБО попит стійкий І запас достатній, АБО попит росте І запас великий, АБО попит дуже росте І запас дуже великий, ТО нічого не треба робити;

ЯКЩО попит падає І запас дуже малий АБО попит стійкий І запас малий, АБО попит росте І запас достатній, АБО попит дуже росте І запас великий, ТО необхідно запас збільшити слабо;

ЯКЩО попит стійкий І запас дуже малий АБО попит росте І запас малий, АБО попит дуже росте І запас достатній, ТО необхідно запас збільшити середньо;

ЯКЩО попит росте І запас дуже малий АБО попит дуже росте І запас дуже малий, АБО попит дуже росте І запас малий, ТО необхідно запас збільшити сильно.

Нечіткій базі знань (див. табл. 2.3) відповідають нечіткі логічні рівняння. Вони встановлюють зв'язок між функціями належності змінних у співвідношенні (2.66). Нехай $\mu^j(u)$ – функція належності змінної u до j -того терму. Виходячи з запропонованої методики, перейдемо від нечіткої бази знань (табл. 2.2) до системи нечітких логічних рівнянь:

$$\mu^{d_1}(y) = \mu^{vD}(x_1) \cdot \mu^{vB}(x_2) \vee \mu^{vD}(x_1) \cdot \mu^B(x_2) \vee \mu^D(x_1) \cdot \mu^{vB}(x_2); \quad (2.67)$$

$$\mu^{d_2}(y) = \mu^{vD}(x_1) \cdot \mu^S(x_2) \vee \mu^D(x_1) \cdot \mu^B(x_2) \vee \mu^{Sr}(x_1) \cdot \mu^{vB}(x_2); \quad (2.68)$$

$$\mu^{d_3}(y) = \mu^{vD}(x_1) \cdot \mu^L(x_2) \vee \mu^D(x_1) \cdot \mu^S(x_2) \vee \mu^{Sr}(x_1) \cdot \mu^B(x_2) \vee \mu^I(x_1) \cdot \mu^{vB}(x_2); \quad (2.69)$$

$$\mu^{d_4}(y) = \mu^{vD}(x_1) \cdot \mu^{vL}(x_2) \vee \mu^D(x_1) \cdot \mu^L(x_2) \vee \mu^{Sr}(x_1) \cdot \mu^S(x_2) \vee \mu^I(x_1) \cdot \mu^B(x_2) \vee \mu^{vI}(x_1) \cdot \mu^{vB}(x_2); \quad (2.70)$$

$$\mu^{d_5}(y) = \mu^D(x_1) \cdot \mu^{vL}(x_2) \vee \mu^{Sr}(x_1) \cdot \mu^L(x_2) \vee \mu^I(x_1) \cdot \mu^S(x_2) \vee \mu^{vI}(x_1) \cdot \mu^B(x_2); \quad (2.71)$$

$$\mu^{d_6}(y) = \mu^{Sr}(x_1) \cdot \mu^{vL}(x_2) \vee \mu^I(x_1) \cdot \mu^L(x_2) \vee \mu^{vI}(x_1) \cdot \mu^S(x_2); \quad (2.72)$$

$$\mu^{d_7}(y) = \mu^I(x_1) \cdot \mu^{vL}(x_2) \vee \mu^{vI}(x_1) \cdot \mu^{vL}(x_2) \vee \mu^{vI}(x_1) \cdot \mu^L(x_2). \quad (2.73)$$

Тут крапками позначена операція І (min), а знаком \vee – операція АБО (max). Використання нечітких логічних рівнянь передбачає наявність функцій належності нечітких термів, що входять у базу знань.

Найбільше поширення в практичних додатках одержали трикутні, трапецієподібні, дрвоноподібні (гаусові) функції належності, параметри яких дозволяють міняти форму функцій.

У розглянутому тут методі ідентифікації використовується проста й зручна для настроювання аналітична модель функції належності, задана формулою,

$$\mu^T(u) = \frac{1}{1 + (u - b/c)^2}, \quad (2.74)$$

де b – координата максимуму функції, $\mu^T(b)=1$; c – коефіцієнт концентрації-розтягання функції (рис. 2.14). Для нечіткого терму T число b представляє найбільш можливе значення змінної u . Нижче викладено алгоритм прийняття рішення на основі нечітких логічних рівнянь полягає в наступному.

Алгоритм 2.1. Прийняття рішення на основі нечітких логічних рівнянь.

1. Визначити значення попиту $x_1(t)$ і запасу $x_2(t)$ для моменту часу $t=t_0$.
2. Визначити ступінь належності значень $x_1(t)$ і $x_2(t)$ до відповідних термів з допомогою функції належності.
3. Обчислити ступінь належності управляючої дії $y(t)$ в момент t_0 для кожного з класів рішень $d_i, i=1, \dots, 7$ з допомогою нечітких логічних рівнянь.
4. Визначити управляючу $y(t)$ в момент t вважати терм з максимальною функцією належності, визначений в п.3.

Таблиця 2.3.

Нечітка база знань

ЯКЩО		ТО
Попит $x_1(t)$	Запас $x_2(t)$	Керуюча дія $y(t)$
vD	vB	d_1
vD	B	d_1
D	vB	d_1
vD	S	d_2
d	B	d_2
St	vB	d_2
vD	L	d_3
D	S	d_3
St	B	d_3
I	vB	d_3
vD	vL	d_4
D	L	d_4
St	S	d_4
I	B	d_4
vI	vB	d_4
D	vL	d_5
St	L	d_5
I	S	d_5
vI	B	d_5
st	vL	d_6
I	L	d_6
vI	S	d_6

Щоб отримати кількісне значення $y(t)$ в момент t_0 необхідно виконати операцію дефазифікації, тобто перейти від нечіткого терму до визначеного числа. Для виконання цієї операції діапазон $[y_{\min}, y_{\max}]$ значень змінної $y(t)$ розбито на сім піввідрізків (підобластей).

$$y(t) \in [y_{\min}, y_{\max}] = \underbrace{[y_{\min}, y_1]}_{d_1} \cup \underbrace{[y_1, y_2]}_{d_2} \cup \dots \cup \underbrace{[y_6, y_{\max}]}_{d_7} \quad (2.75)$$

Точне (чітке) значення управляючої дії в момент t визначається за формулою:

$$y(t) = \frac{y\mu^{d_1}(y) + y_1\mu^{d_2}(y) + \dots + y_6\mu^{d_7}(y)}{\mu^{d_1}(y) + \mu^{d_2}(y) + \dots + \mu^{d_7}(y)}. \quad (2.76)$$

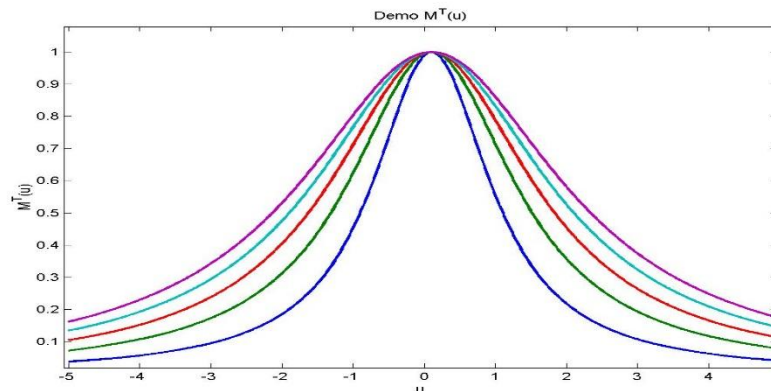


Рис. 2.13. Ілюстрація функції належності

Співвідношення (2.67)-(2.76) визначають функціональну залежність (2.4) у вигляді:

$$y(t) = F(x_1(t), x_2(t), W, B_1, C_1, B_2, C_2) \quad (2.77)$$

де $W = (w_1, w_2, \dots, w_{25})$ – вектор вагових коефіцієнтів правил в нечіткій базі знань (табл. 2.3); $B_1 = (b_1^{vD}, b_1^D, b_1^{St}, b_1^I, b_1^{vI})$, $B_2 = (b_2^{vL}, b_2^L, b_2^S, b_2^B, b_2^{vB})$ – вектори центрів функцій належності відповідно змінних $x_1(t)$ і $x_2(t)$ до відповідних терм; $C_1 = (c_1^{vD}, c_1^D, c_1^{St}, c_1^I, c_1^{vI})$, $\tilde{N}_2 = (\tilde{n}_2^{vL}, \tilde{n}_2^L, \tilde{n}_2^S, \tilde{n}_2^B, \tilde{n}_2^{vB})$ – вектори параметрів концентрації функцій належності змінних $x_1(t)$ і $x_2(t)$ до відповідних термів; F – оператор зв'язку входу-виходу, що відповідає формулам (2.67)-(2.76).

Припустимо, що на основі рішень про управління запасами створена складена навчальна вибірка у вигляді M пар експериментальних даних виду

$$(\hat{x}_1(t), \hat{x}_2(t), \hat{y}_3(t)), \quad t = \overline{t_0, t_{\max}}, \quad (2.78)$$

де $x_1(t)$ і $x_2(t)$ – параметри стану системи керування запасами в момент часу t ; $y(t)$ – управляюча дія в момент часу t .

Налаштування моделі керування запасами полягає в підборі таких параметрів функцій належності b , c і вагових коефіцієнтів нечітких правил w_1 , які забезпечують мінімум розбіжності між модельними й експериментальними даними:

$$\sum_{t=1}^M [F(\hat{x}_1(t), \hat{x}_2(t), W, B_1, B_2, C_2) - \hat{y}(t)]^2 = \min_{W, B_1, C_1}, i = 1, 2. \quad (2.79)$$

Для розв'язання задачі нелінійної оптимізації (2.78) застосовано поєднання генетичного алгоритму й нейронної мережі відповідно до викладеної методики.

Нечітка модель керування запасами будувалася для великого складального підприємства, що використовує широкий асортимент матеріалів та комплектуючих. Діапазони зміни вхідних і вихідних змінних становили:

$$\begin{aligned} x_1(t) &\in [0, 200] \cdot 10^2 \text{ кг}; \\ x_2(t) &\in [70, 170] \cdot 10^2 \text{ кг}; \\ y(t) &\in [-100, 100] \cdot 10^2 \text{ кг}. \end{aligned} \quad (2.80)$$

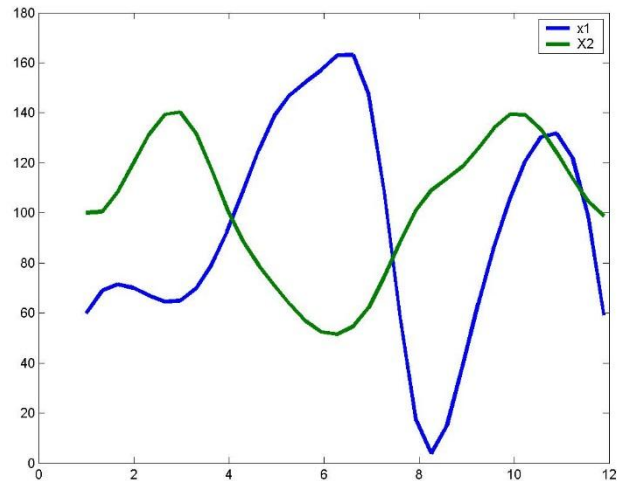


Рис. 2.14. Графік навчальної вибірки

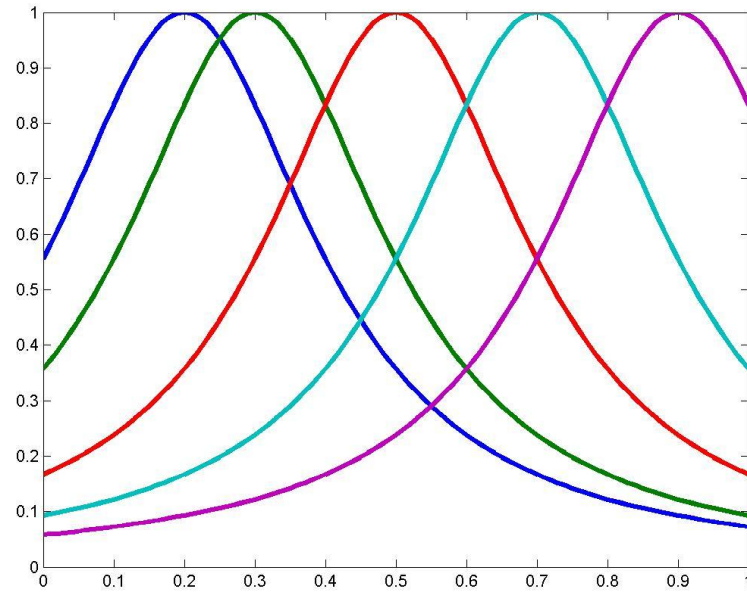


Рис. 2.15. Функції належності нечітких термів $x_1(t)$ до навчання

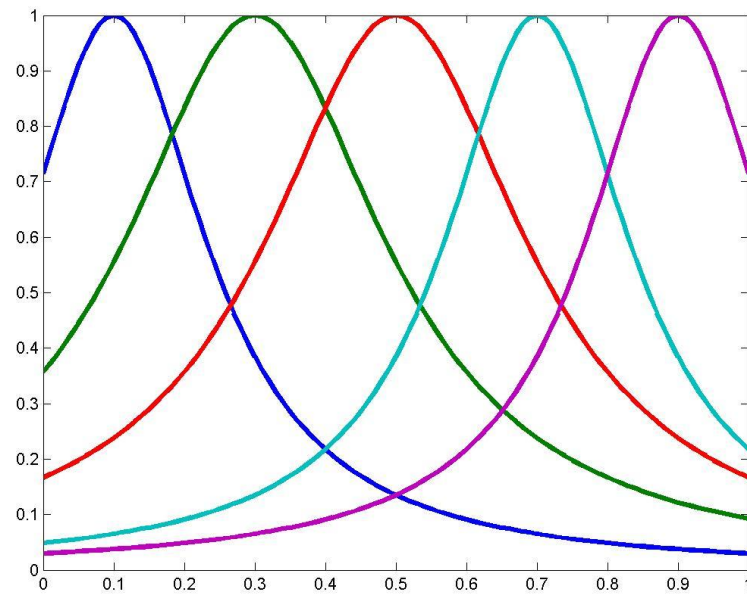


Рис. 2.16. Функції належності нечітких термів $x_2(t)$ до навчання

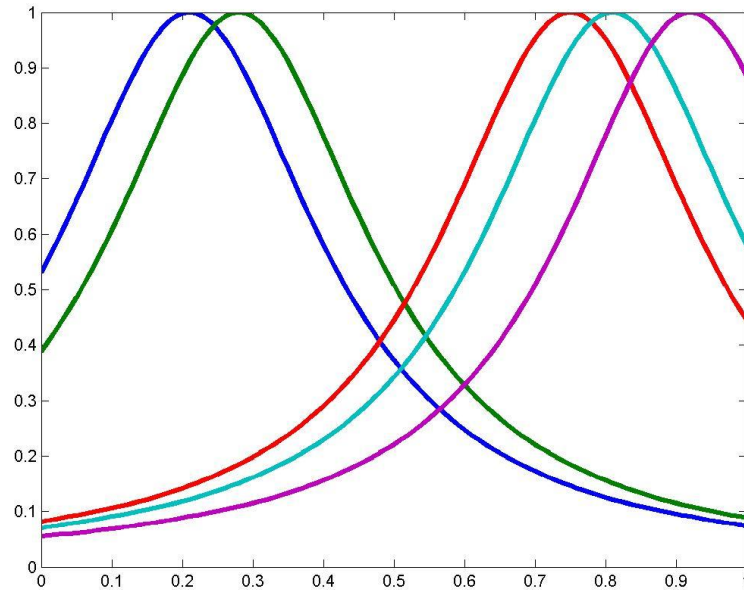


Рис. 2.17. Функції належності нечітких термів $x_1(t)$ після навчання

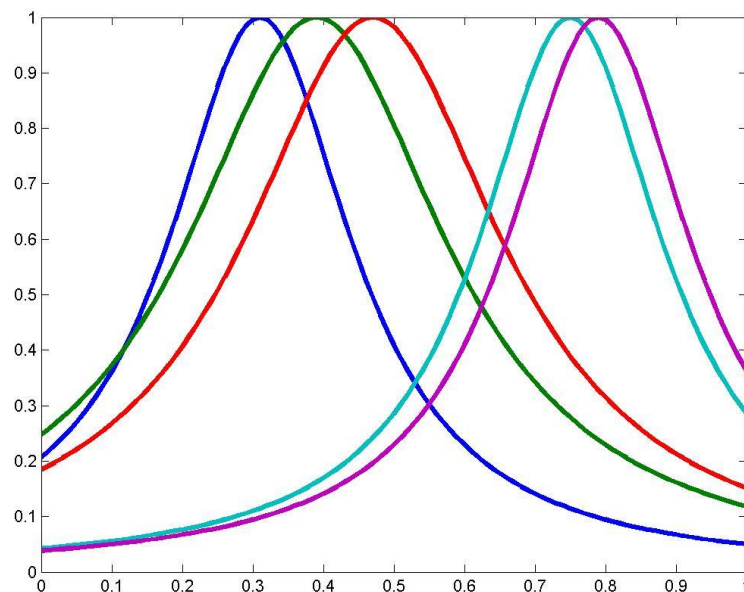


Рис. 2.18. Функції належності нечітких термів $x_2(t)$ після навчання

Керування запасами на підприємстві здійснюється один раз у день. Як навчальна вибірка бралися значення трійок $(\hat{x}_1(t), \hat{x}_2(t), \hat{y}(t))$ що відповідають діям досвідченого менеджера, коли попит на продукцію задовольнявся при мінімально припустимому запасі продукції на складі.

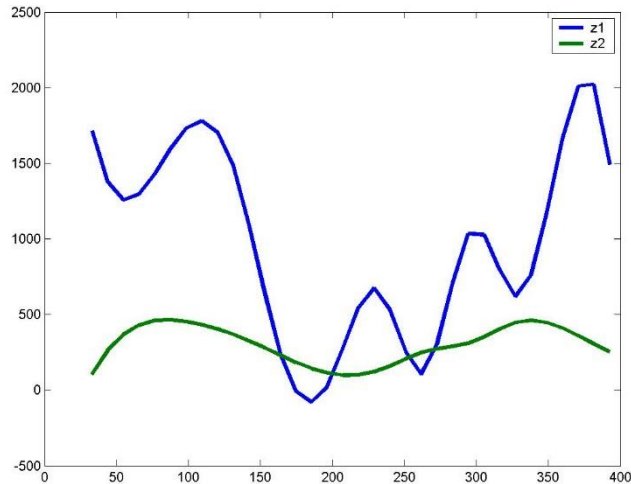


Рис. 2.19. Графік залишку невикористаної продукції при керуючій дії до навчання ($z1$) і після навчання ($z2$) нечіткої моделі

Динаміку зміни вхідних й вихідних змінних від часу t за даними 2013 року. Наприклад, у точках $t=120$ і $t=320$ керування полягало у збільшенні запасу на $25 \cdot 10^2$ кг і зменшенні запасу на $15 \cdot 10^2$ відповідно. При цьому остача продукції на складі після керування $x_1(t) - x_2(t) - y(t)$ становила $53 \cdot 10^2$ кг і $2 \cdot 10^2$ кг відповідно. Ці величини не перевищують припустимої величини запасу, що становить $65 \cdot 10^2$ кг. Динаміка зміни остачі продукції після керування представлена на рис. 2.20, свідчить про стійкість керування, тобто тенденції прагнення показника відхилення до нуля.

Таблиця 2.4

Параметри функцій належності нечітких термів змінної $x_1(t)$ до (після) навчання

Лінгвістичні оцінки змінної $x_1(t)$	Значення параметрів функції належності	
	b	c
<i>Дуже падає</i> (νD)	0 (1.95)	70 (44.11)
<i>Падає</i> (D)	50 (30.54)	70 (42.85)
<i>Стійкий</i> (St)	100 (105.77)	70 (35.68)
<i>Росте</i> (I)	150 (170.04)	70 (40.12)
<i>Дуже росте</i> (νI)	200 (199.43)	70 (47.55)

Функції належності нечітких термів для змінних $x_1(t)$ і $x_2(t)$ а також їхні параметри b і c до й після навчання представлені на рис. 2.18, а також у табл.

2.4, 2.5. Вагові коефіцієнти правил, що входять у нечітку базу знань, до й після навчання представлені в табл. 2.5. Порівняння значення остачі продукції на складі в результаті керування до й після навчання нечіткої моделі показано на рис. 2.18. Розглянуто підхід до розв'язання задачі керування запасами з використанням доступної інформації про поточні значення попиту на даний вид ресурсу й розміри його запасу на складі. В основу підходу покладено метод ідентифікації нелінійних залежностей нечіткими базами знань. Показано, що настроювання нечіткої моделі по навчальній вибірці дозволяє наближати модельні керування до рішень досвідченого експерта.

Таблиця 2.5.

Параметри функцій належності нечітких термів змінної $x_2(t)$ до (після) навчання

Лінгвістичні оцінки змінної $x_2(t)$	Значення параметрів функції належності	
	b	c
<i>Дуже малий</i> (νL)	70 (75.46)	35 (18.76)
<i>Малий</i> (L)	95 (85.12)	35 (22.12)
<i>Достатній</i> (S)	120 (125.15)	35 (16.75)
<i>Великий</i> (B)	145 (157.99)	35 (14.54)
<i>Дуже великий</i> (νB)	170 (168.63)	35 (12.69)

Таблиця 2.6.

Вагові коефіцієнти правил нечіткої бази знань

$x_2(t)$	Ваги правил до (після) навчання в залежності від $x_1(t)$				
	νD	D	St	I	νI
$\nu \hat{A}$	1(0.954)	1(0.755)	1(0.999)	1(0.967)	1(0.578)
\hat{A}	1(0.986)	1(0.711)	1(0.897)	1(0.679)	1(0.953)
S	1(0.695)	1(0.538)	1(0.854)	1(0.968)	1(0.680)
L	1(0.842)	1(0.943)	1(0.799)	1(0.869)	1(0.947)
νL	1(0.857)	1(0.851)	1(0.859)	1(0.995)	1(0.867)

Перевага запропонованого підходу полягає в тому, що він не вимагає постановки й рішення складних задач математичного програмування. Замість цього встановлюють експертні правила ЯКЩО-ТОДІ, які формалізуються

нечіткою логікою й настраюються за допомогою навчальної вибірки. Подальший розвиток цього підходу може здійснюватися в напрямку створення адаптивних (нейронечітких) моделей керування запасами, які настраюються в міру нагромадження експериментальних даних про вдалі рішення. При цьому враховуються фактори, що впливають на значення попиту й запасу: сезонність, відпускна, і закупівельна ціна, вартість доставки, потужність заводу-постачальника й ін.

Висновки до розділу 2

1. Визначено переваги ітеративних моделей часових рядів над параметричними моделями для задач прогнозування попиту на сегментах цільових ринків в системах бізнес-аналітики, оскільки перші включають попередні значення стаціонарного випадкового процесу та його збурень, тим самим підвищуючи індивідуалізованість моделі. Проведено дослідження організаційної структури типового підприємства і досліджено систему його основних бізнес-процесів із застосуванням інструментарію процесного моделювання. Це дало змогу виявити можливість побудови комп'ютеризованої системи, що покращить аналітичне забезпечення бізнес-процесів підприємства, шляхом ефективнішої оцінки обсягів продаж його продукції.

2. З метою аналітичної оцінки обсягу продаж на сегментах ринків застосовано модель Бокса-Дженкінса, яка дає можливість врахувати різні особливості стаціонарних випадкових процесів, що отримуються після вилучення тренду із експериментальних спостережень. Для точнішої побудови прогнозів в моменти різкої зміни характеру тенденцій пропонується адаптувати запропоновану модель включенням в неї механізмів врахування похибок згідно методу Тріга-Ліча.

3. Встановлено принципові труднощі в реалізації адекватних моделей фінансового аналізу діяльності підприємств, що висуває вимоги використання інформаційних систем а також математичних моделей із врахуванням невизначеностей прогнозних оцінок. Запропоновано модель використання фінансового левериджу в аналітичній оцінці процесу виводу нової продукції на

основі достовірної інформації нагромадженої в рамках ERP – системи із використанням нечітких методів прогнозування майбутніх станів.

4. Удосконалено підхід до розв'язання задачі керування запасами з використанням доступної інформації про поточні значення попиту на даний вид ресурсу й розміри його запасу на складі. В основу підходу покладено метод ідентифікації нелінійних залежностей нечіткими базами знань. Показано, що настроювання нечіткої моделі по навчальній вибірці дозволяє наближати модельні керування до рішень досвідченого експерта. Перевага запропонованого підходу полягає в тому, що він не вимагає постановки й рішення складних задач математичного програмування. Запропоновано нечітку модель керування ресурсами підприємства на основі поєднання загального методу ідентифікації нелінійних залежностей нечіткими базами знань, що полягає в наявності етапу настроювання нечіткої моделі за допомогою навчальної вибірки. Завдяки цьому вдається підібрати такі ваги нечітких правил й такі функції належності, котрі забезпечують найбільшу близькість результатів нечіткого логічного висновку до правильних управлінських рішень.

РОЗДІЛ 3

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ МАРКЕТИНГОВОЇ БІЗНЕС-АНАЛІТИКИ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ

3.1. Аналітична інформаційна технологія оцінювання факторів зовнішнього впливу на діяльність підприємства.

Аналіз PEST є інструментом для аналізу: ринкового попиту; становища підприємства на ринку; потенціалу підприємства. Перелік факторів, які використовуються при PEST-аналізі подано у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Перелік факторів, які враховуються при PEST аналізі

P(Political)	E(economical)
Тип правління в країні	Ступінь розвитку бізнесу
Стабільність політичної ситуації в країні	Темпи росту економіки, % ставки, курс валют, темпи інфляції
Свобода слова та законодавчо закріплені права людей	Рівень безробіття, ситуація на ринку праці та вартість робочої сили
Тенденції до регулювання політичної ситуації	Ступінь глобалізації економіки
Трудове законодавство та соціальний захист населення	Рівень доходів населення
Найбільш імовірні політичні зміни протягом наступних 3-5 років	Рівень розвитку банків
Рівень бюрократії та корупції	Найбільш імовірні зміни економічної ситуації протягом наступних 3-5 років
S(socio-cultural)	T(technological)
Чисельність населення, статева та вікова структура населення	Вклад технологій в розвиток ринку
Здоров'я, освіта, соціальна мобільність	Розвиток інтернет-технологій та мобільних пристроїв
Звички, поведінка працівників, ставлення до роботи	Активність та розвиток науково - технічних досліджень
Суспільна думка, норми поведінки та заборони	Ступінь використання, провадження та передачі технологій
Рівень та стиль життя	Найбільш імовірні зміни технологічного характеру протягом наступних 3-5 років
Найбільш імовірні соціально-культурні зміни протягом наступних 3-5 років	

PEST має аналіз як переваги так і недоліки. SWOT-аналіз - це процес встановлення зв'язків між найхарактернішими для підприємства можливостями, загрозами, сильними сторонами (перевага-ми), слабкостями, результати якого в подальшому можуть бути використані для формулювання і вибору стратегій підприємства [95, с. 144].

Головною метою проведення SWOT-аналізу є отримання достовірних даних про можливості компанії і загрози просування її на ринку товарів і послуг. Тому, для досягнення цієї мети перед SWOT-аналізом ставляться наступні завдання: виявлення маркетингових можливостей, які відповідають ресурсам фірми; визначення маркетингових загроз і розробка заходів щодо знешкодження їхнього впливу; виявлення сильних сторін фірми й зіставлення їх з ринковими можливостями; визначення слабкостей фірми та розроблення

стратегічних напрямів їх подолання; виявлення конкурентних переваг фірми та формування її стратегічних пріоритетів [89, с. 62-64].

Перед застосуванням SWOT-аналізу потрібно використати ти PEST-аналіз або PRESTCOM -аналіз. Методика проведення SWOT-аналізу передбачає здійснення декількох етапів:

1) Визначення власних сильних і слабких сторін підприємства (табл. 3.2.). Перший етап дозволяє визначити, які сильні сторони і недоліки підприємства. Для цього необхідно: скласти перелік параметрів, по якому оцінюватиметься підприємство; по кожному параметру визначити, що є сильною стороною підприємства, а що – слабкою; зі всього переліку вибрати найбільш важливі сильні і слабкі сторони підприємства.

Таблиця 3.2.

Загальні характеристики сильних і слабких сторін підприємства, що використовуються в SWOT-аналізі

Потенційні внутрішні переваги	Потенційні внутрішні недоліки
-конкурентні переваги (унікальність);	-відсутність реальних конкурентних переваг;
-сильна позиція у специфічних ринкових сегментах, добре знаний лідер;	-постійні атаки з боку ключових конкурентів;
-жорсткий конкурент на ринку;	-нижчі за середні темпи зростання;
-стратегія наступу чи інша важлива стратегія;	-брак фінансових ресурсів, недостатній прибуток;
-сприяння зростанню чисельності цільових груп споживачів чи їхній лояльності;	-втрата репутації у споживачів;
-вища за середню обізнаність про стан ринку;	-«пасти задніх» у розвитку продукції, вузька спеціалізація;
- можливості захисту від конкурентів;	-недоліки в стратегічній діяльності;
-диференціація виробів, обґрунтована диверсифікація;	-брак дій для пом'якшення конкурентного тиску;
-достатні фінансові ресурси;	-виробництво з високими витратами, старіння потужностей;
-вищі за середні технологічні та інноваційні навички; творчий менеджмент;	-відсутність реальних особливих навичок у галузі менеджменту, брак талантів;
-добре вивчений ринок, потреби покупців;	-«новачок» у бізнесі, чию репутацію ще не доведено;
-вища за середню рентабельність і прибутковість та маркетингові навички.	-відсутність міцної позиції, щоб боротися із загрозами;

Джерело: [6, с.617]

2). Визначення ринкових можливостей і погроз (табл. 3.3). Це своєрідна «розвідка місцевості» - оцінка ринку. Цей етап дозволяє оцінити ситуацію поза вашим підприємством і зрозуміти, які у вас є можливості, а також, яких погроз слід побоюватися.

Таблиця 3.3

Загальні зовнішні можливості та загрози для підприємства, що використовуються в SWOT-аналізі

Потенційні зовнішні можливості	Потенційні зовнішні загрози
<ul style="list-style-type: none"> -розвиток економіки країни; -соціально-політична стабільність; -обґрунтоване законодавство; -обслуговування додаткових груп споживачів; -входження у нові ринки (сегменти); -розширення виробництва для задоволення потреб споживачів; -споріднена диверсифікація, товари з доповненнями; -вертикальна інтеграція; -можливість руху в бік більш привабливих стратегічних груп; -самозаспокоєність ключових конкурентів; -швидке зростання ринку. 	<ul style="list-style-type: none"> -інфляція; -велика ймовірність виникнення нових конкурентів (в т. ч. іноземних); -зростання збуту товарів-замінників; -уповільнений темп зростання ринку; -«ворожі дії» з боку держави; -тенденції до рецесії та скорочення ділового циклу; -виникнення труднощів при укладанні договорів із постачальниками та споживачами; -зміни в потребах і смаках споживачів; -негативні демографічні зміни; -негативна екологічна ситуація; -соціально-політична нестабільність.

Джерело: [6, с.617]

3. Зіставлення сильних і слабких сторін підприємства з можливостями і погрозами ринку. Для зіставлення можливостей підприємства умовам ринку і узагальнення результатів SWOT-аналізу застосовується матриця SWOT. На перетинах окремих складових груп факторів формуються поля, для яких характерні певні сполучення, що їх треба враховувати надалі в ході розробки стратегій певного типу [6, с.221]. У міру посилення невизначеності бізнес-середовища класичні імовірнісні описи ринкових процесів поступаються місцем суб'єктивним ймовірностям, що базуються на експертних оцінках, що дає підставу широкого використання методу експертних оцінок для вирішення ряду завдань, в тому числі і оцінки впливу факторів зовнішнього середовища на діяльність підприємства. В умовах орієнтації підприємства на традиційний ринок стандартизованої продукції розрахунок його ємності може бути

здійснено з використанням методу підсумовування ринків. Для здійснення оцінки параметрів ринку розроблена методика оцінювання (табл. 3.4).

Таблиця 3.4.

Методика оцінювання

Фактори оцінки	Коефіцієнт значущості фактора	Критерій оцінки факторів	Коефіцієнт значущості критеріїв
Ємкість(розмір) ринку(Ф1)	0,42	1) Існує велика можливість для збільшення ринку;	0,58
		2)Ринок стабільний і збільшити його неможливо	0,32
		3)Ринок зменшується	0,1
Оновлюваність ринку(Ф2)	0,26	1)Ринок динамічний, товари оновлюються швидко	0,45
		2)Ринок стабільний, товари проходять свій життєвий цикл	0,35
		3)Динаміка зміни товарів низька	0,2
Чутливість ринку до змін ціни(Ф3)	0,32	1)Попит змінюється зі зміною ціни	0,12
		2)Попит не еластичний до ціни	0,38
		3)Відсутність чутливості попиту до змін ціни, одиничка еластичність	0,5

Оцінюючи вплив соціально-економічних тенденцій у зовнішньому середовищі, необхідно розуміти, що саме соціально - економічні умови виступають по відношенню до підприємств як причина і умова обмеження (або можливості розширення) діяльності і як передумова, яка обумовлює необхідність змін на підприємстві.

Оцінка впливу на підприємство соціально-економічних тенденцій здійснюється з використанням факторів і критеріїв, представлених в табл. 3.4 (Додаток Д₂). Крім параметрів ринку на діяльність підприємств істотний вплив здійснює конкуренція всередині галузі. Оцінка впливу конкурентного середовища подана у таблиці Ж.1 (Додаток Ж). Разом з тим, значущою

конкурентною силою все в більшій мірі стають покупці. Їх вплив поширюється на ціни, якість, рівень обслуговування та інші умови продажу. Ґрунтуючись на дослідженні поведінки покупців, запропоновані фактори та критерії оцінки впливу сили покупців(табл. 3.5.).

Таблиця 3.5.

Оцінка впливу покупців

Фактори оцінки	Коефіцієнт значущості фактора	Критерій оцінки факторів	Коефіцієнт значущості критеріїв
Частка покупок клієнта в загальній кількості продаж(Ф1)	0,3	Велика(К11)	0,5
		Середня(К12)	0,3
		Незначна(К13)	0,2
Баланс попиту та пропозиції(Ф2)	0,24	Попит більший за пропозицію(К21)	0,46
		Попит дорівнює пропозиції(К22)	0,41
		Пропозиція більша за попит(К23)	0,13
Тенденція зміни доходів покупців(Ф3)	0,2	Зменшення(К31)	0,09
		Стабільність(К32)	0,4
		Збільшення(К33)	0,51
Значущість куплених товарів для покупців(Ф4)	0,12	Дуже необхідні(К41)	0,49
		Необхідні(К42)	0,38
		Не є необхідними(К43)	0,13
Величина витрат покупців при купівлі товару-замінника(Ф5)	0,14	Дуже велика(К51)	0,33
		Значна(К52)	0,3
		Середня(К53)	0,26
		Незначна(К54)	0,11

Вплив сили постачальників на діяльність підприємств покупців залежить від галузевих умов, фірм- постачальників і від значимості для споживача товару, що поставляється. У таблиці додатку Ж представлений підхід до оцінки впливу сили постачальників на діяльність підприємств - покупців, що дозволяє експертним шляхом визначити рівень залежності від поставок.

Для визначення комплексного впливу зовнішнього середовища на підприємство розраховується інтегральний показник оцінки стану зовнішнього середовища за формулою (3.1):

$$K = \sum \Phi_i \times K_j Z_{ni} \quad (3.1)$$

де:

Φ_i - коефіцієнт значущості і-го фактору оцінки ресурсів;

$K_j Z_{ni}$ – коефіцієнт значущості j -го критерію по i -му фактору;

n – кількість факторів оцінки.

Експертним шляхом встановлено, що мінімальна комплексна оцінка характеру впливу зовнішнього середовища на підприємство складає 0,1033, а максимальна - 0,4652.

Формалізація інформації передбачає побудову інтервальної шкали індивідуальних оцінок, оскільки самі оцінки відносяться до класу неперервних величин і можуть приймати будь-які числові значення в деякому інтервалі. У результаті отримані дані були впорядковані і представлені у вигляді інтервальних варіаційних рядів. При цьому багатоскладова сукупність оцінок розподілилася за однорідними групами. За формулою (3.2) розрахована середня довжина інтервалу для даного ряду :

$$y = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{1 + 3,2 \ln n} \quad (3.2)$$

де:

y - довжина відрізка;

X_{\max} , X_{\min} – максимальні та мінімальні рівні оцінок;

n – кількість розрахованих показників.

Всю сукупність оцінок розподілимо за однорідними групами шляхом вибору оптимальної величини інтервалу (див. формулу (3.2)) :

$$y = \frac{0,4652 - 0,1033}{1 + 3,2 \ln n} = \frac{0,3619}{53,2367} = 0,1118 \quad (3.3)$$

Підсумовуючи дану величину з елементами формованого ряду, отримуємо 4 групи однорідних оцінок характеру впливу зовнішнього середовища (табл. 3.6).

Переваги методу: наочність та конкретність отриманих результатів; легкість та простота проведення; можливість чітко побачити позицію підприємства на ринку та запобігти зовнішнім загрозам.

Недоліки методу: потреба у висококваліфікованих працівниках для проведення аналізу; можлива суб'єктивна оцінка факторів, що створює можливість отримати недостовірні дані; важкість збору первинної інформації для аналізу.

Таблиця 3.6.

Шкала оцінок зовнішнього середовища

Рівні комплексних оцінок	Характеристика стадій впливу зовнішнього середовища
0,1033-0,2151	Супер стійкий стан зовнішнього середовища. Події неочікувані і зовсім нові. Зміни проходять швидше, чим реакція підприємства. Майбутнє непередбачуване
0,2152-0,3270	Нестійкий стан зовнішнього середовища. Події неочікувані, але мають аналоги в минулому. Зміни проходять швидше, ніж реакція підприємства. Можна передбачити серйозні проблеми і нові можливості.
0,3271-0,4389	Нормальний стан зовнішнього середовища. Події знайомі, розпізнаються в межах екстраполяції досвіду і наявності аналогів в минулому. Темп змін ринку рівний темпам змін підприємства. Майбутнє можна визначити шляхом екстраполяції.
0,4390-0,4652	Стійкий стан зовнішнього середовища. Події достатньо звичні. Зміни зовнішнього середовища проходять повільніше ніж реакція підприємства. Майбутнє можна спрогнозувати шляхом екстраполяції.

Серед різних факторів зовнішнього середовища, що впливають на фірму, виділяють ключовий - це галузь (чи галузі), в якій фірма веде конкурентну боротьбу. Структура галузі має істотний вплив на формування правил конкурентної боротьби, а також потенційних стратегій фірми. Стан конкуренції в галузі залежить від п'яти основних конкурентних сил (модель п'яти конкурентних сил, розроблена професором Гарвардської школи бізнесу М. Портером). Аналіз конкурентних сил по Портеру найзручніше проводити за допомогою таблиць, привласнюючи кожному параметру бал, що відображає низьку, середню або високу ступінь загрози для компанії. Для того, щоб оцінити вплив кожної конкурентної сили з моделі аналізу конкуренції Майкла Портера потрібно вибрати одне з трьох тверджень в таблиці і проставити відповідний бал від 1 до 3. Проставлені бали сумуються в кінці кожної таблиці і надається розшифрування їх значень.

Алгоритм аналізу методом П'яти сил Портера містить наступне:
Оцінюється загроза з боку товарів-замінників, шляхом заповнення таблиці 3.7:

Таблиця 3.7.

Оцінювання загроз з боку товарів – замінників

Параметр оцінки	Оцінка параметра		
	3	2	1
Товари-замінники	існують і мають велику долю на ринку	існують, але тільки вийшли на ринок і їх частка мала	не існують
Сумарний бал			
1 бал	Низький рівень загрози з боку товарів-замінників		
2 бали	Середній рівень загрози з боку товарів-замінників		
3 бали	Високий рівень загрози з боку товарів-замінників		

Рівень внутрішньогалузевої конкуренції оцінюється за такими параметрами: кількість гравців, темп зростання ринку, рівень диференціації продукту на ринку, обмеження у підвищенні цін. Оцінюється загроза входу на ринок нових гравців за допомогою оцінки висоти вхідних бар'єрів (табл. 3.8).

Загроза втрати споживачів, оцінюється шляхом аналізу наступних показників: частка покупців з великим обсягом продажів; схильність до перемикання на товари субститути; чутливість до ціни (за допомогою еластичності попиту); задоволеність якістю товару. Оцінюються загрози для підприємства з боку постачальників. Оцінювання постачальників проводиться з точки зору стабільності, надійності та здатності до підвищення цін. Об'єднання результатів аналізу у зведеному вигляді та розробка напрямків робіт.

Останнім етапом аналізу є узагальнення результатів, для цього всі результати аналізу об'єднуються в одну таблицю, оцінюється ситуація в цілому, відзначаються основні загрози і розробляється конкурентоспроможна стратегія.

Переваги від упровадження аналітичних систем на підприємствах є досить вагомими і залежать від характеру і завдань проекту автоматизації, які можуть бути наступними: автоматизація усього підприємства в цілому (комплексна автоматизація); автоматизація суто діяльності аналітичної служби підприємства; автоматизація фінансово-аналітичної діяльності підприємства а також центрів стратегічного планування з метою отримати

потужний інструмент, який надасть можливість вирішувати стратегічні та тактичні завдання підприємства.

Таблиця 3.8.
Оцінюється загроза входу на ринок нових гравців

Параметр оцінки	Оцінка параметра		
	3	2	1
Економія на масштабі при виготовленні товарі чи наданні послуг	Відсутня	Існує у декількох учасників ринку	Значна
Потужні бренди з великою кількістю власних клієнтів	Відсутні	2-3 великих підприємства утримують 50% ринку	2-3 великих підприємства утримують 80% ринку
Диференціація продукту	низький рівень диференціації	існують мікроніші	всі можливі ніші зайняті підприємствами
Розмір інвестицій та витрат для входу в галузь	низький(окупається за 1-3 місяці)	середній(окупається за 6-12місяців)	високий(окупається >1 року)
Доступ до каналів розподілу	Доступ до каналів розподілу відкритий	Доступ до каналів розподілу потребує вкладання коштів	Доступ до каналів розподілу обмежений
Політика держави	Нема впливу з боку держави	Незначне втручання держави в галузь	Держава повністю контролює галузь
Готовність існуючих підприємств знижувати ціну	підприємства не будуть знижувати ціни	Великі підприємства не будуть знижувати ціну	При появі дешевіших товарів підприємства знижують ціну
Темпи росту ринку	Високий	Сповільнений	Стагнація або зменшення
Сумарний бал			
8 балів	Низький рівень загрози входу в галузь нових гравців		
9-16 балів	Середній рівень загрози входу в галузь нових гравців		
17-24 бали	Високий рівень загрози входу в галузь нових гравців		

Більшість факторів, що заважають успішному розвитку підприємств, пов'язані з забезпеченням роботи аналітичної служби підприємства. Саме тому оптимізація роботи аналітиків на сьогоднішній день є актуальною.

В сучасних умовах господарювання автоматизація процесу аналізу зовнішнього середовища дає можливість підприємству зекономити свій час та

кошти, зменшити ризики, та головне - своєчасно приймати ефективні управлінські рішення. Незважаючи на те, що новітні інформаційні технології розвиваються дуже швидкими темпами, програм, які призначені для аналізу зовнішнього середовища поки що нема у наявності. Аналіз зовнішнього середовища є досить трудомістким, бо потребує великої кількості обчислень, та маніпулювання великими обсягами інформації, тому автоматизація аналітичних розрахунків є об'єктивною необхідністю.

Використання автоматизованої програми для аналізу зовнішнього середовища дозволить: знизити трудомісткість та вартість аналітичного процесу; скоротити строки обробки аналітичних даних, підвищити якість та достовірність отриманих результатів; створити умови для переходу до безпаперової обробки інформації; підвищити гнучкість управління процесом аналізу; удосконалити організацію роботи аналітичних працівників; зберігати інформацію в електронному вигляді, а за потреби і в паперовому.

Основні вимоги до автоматизованої системи аналізу зовнішнього середовища: надання результатів аналізу у терміни, які вказує керівництво підприємства; надання результатів аналізу в наочному вигляді; надання результатів аналізу в такій формі, щоб їх можна було використати повторно; можливість змінювати методики розрахунків і форми відображення кінцевого результату; легкість та зручність у користуванні; наочний та зрозумілий інтерфейс; забезпечення налаштуваності програми під кінцевого користувача; невелика вартість користування програмою; забезпечення захисту інформації (має бути передбачені паролі для користувачів, персональний захист даних та захист інформації від несанкціонованого доступу).

Проте незважаючи на явні переваги процес впровадження автоматизованих систем для аналізу зовнішнього середовища має й певні недоліки: необхідність залучення висококваліфікованих кадрів для роботи з програмою аналізу; матеріальні витрати на впровадження та обслуговування програми для аналізу зовнішнього середовища; витрати на навчання персоналу, якщо потрібно на оновлення матеріально-технічного забезпечення підприємства; затрати часу на навчання персоналу та впровадження системи аналізу. Найбільш ефективним методом застосування автоматизованої системи аналізу зовнішнього середовища на підприємстві є впровадження

автоматизованого робочого місця аналітика. АРМ аналітика - це робоче місце, оснащене персональним комп'ютером, який, використовуючи програмне забезпечення, дає користувачу можливість автоматизувати його роботу. Основні характеристики АРМ подано на рис. 3.1.

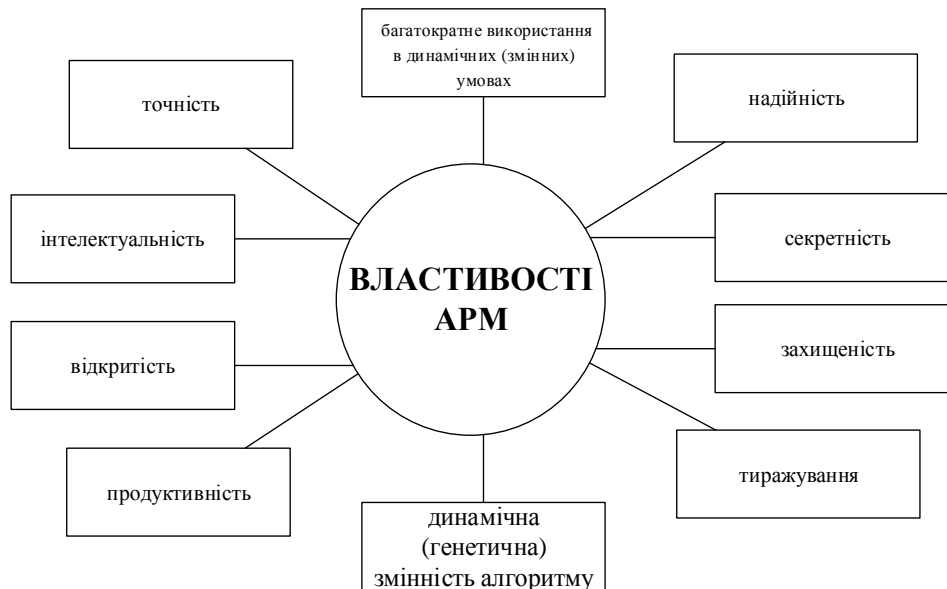


Рис. 3.1. Основні властивості автоматизованого робочого місця

Хоча необхідність автоматизованих систем аналізу зовнішнього середовища є досить високою і попит на них великий, проте на українському ринку немає програмних продуктів, які б здійснювали аналіз зовнішнього середовища підприємства методами PEST, SWOT, експертних оцінок та методом П'яти сил Портера. Тому актуальним питанням постає розробка такої системи, яка б відповідала поставленим вище вимогам, та здійснювала оцінювання зовнішнього середовища переліченими вище методами.

Оскільки як зазначалось вище на українському ринку є потреба в програмі для аналізу зовнішнього середовища підприємства то нашим основним завданням було розробити такий програмний продукт. Отже, програмний продукт «Аналітик» розроблений в середовищі Microsoft Visual Studio 2010. Мова програмування – C# (додаток 3.) Вигляд стартового вікна програми подано на рис. 3.2.

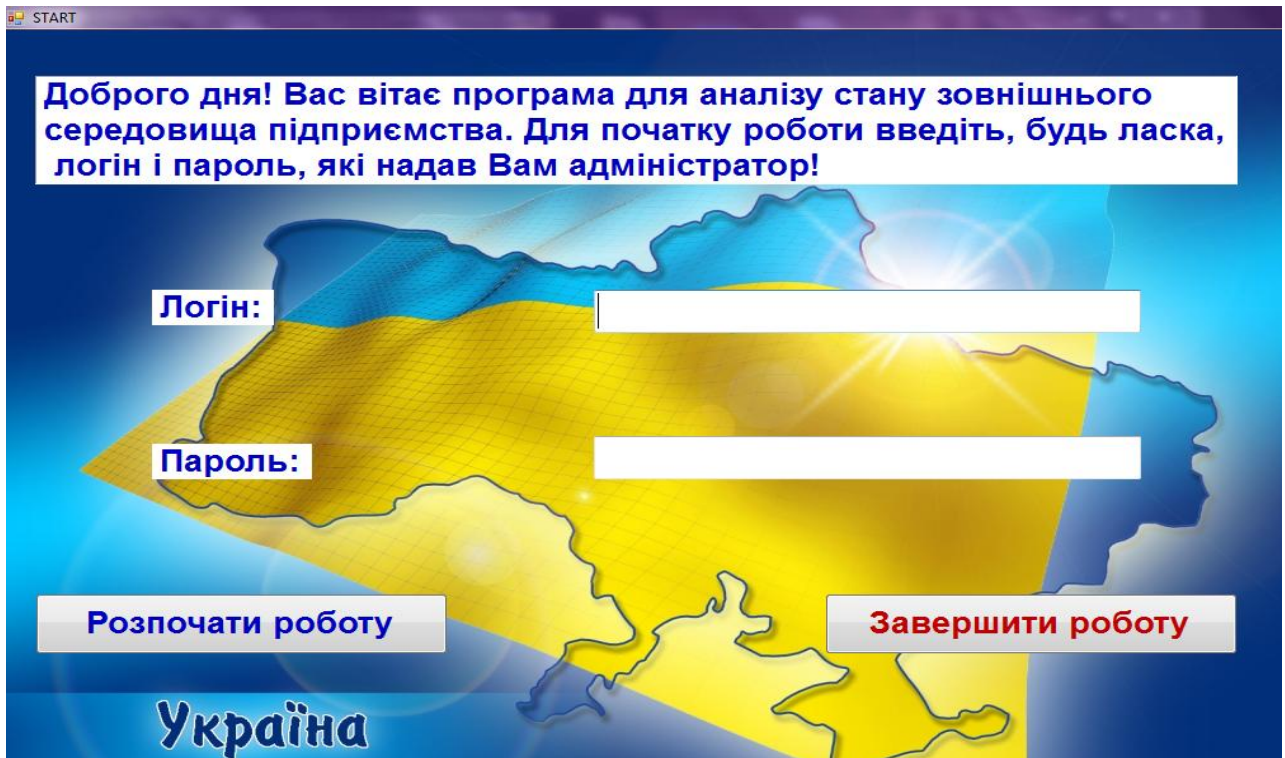


Рис. 3.2. Стартове вікно програми.

Далі користувач може вибрати метод за допомогою якого він хоче здійснити аналіз зовнішнього середовища(Рис. 3.3).

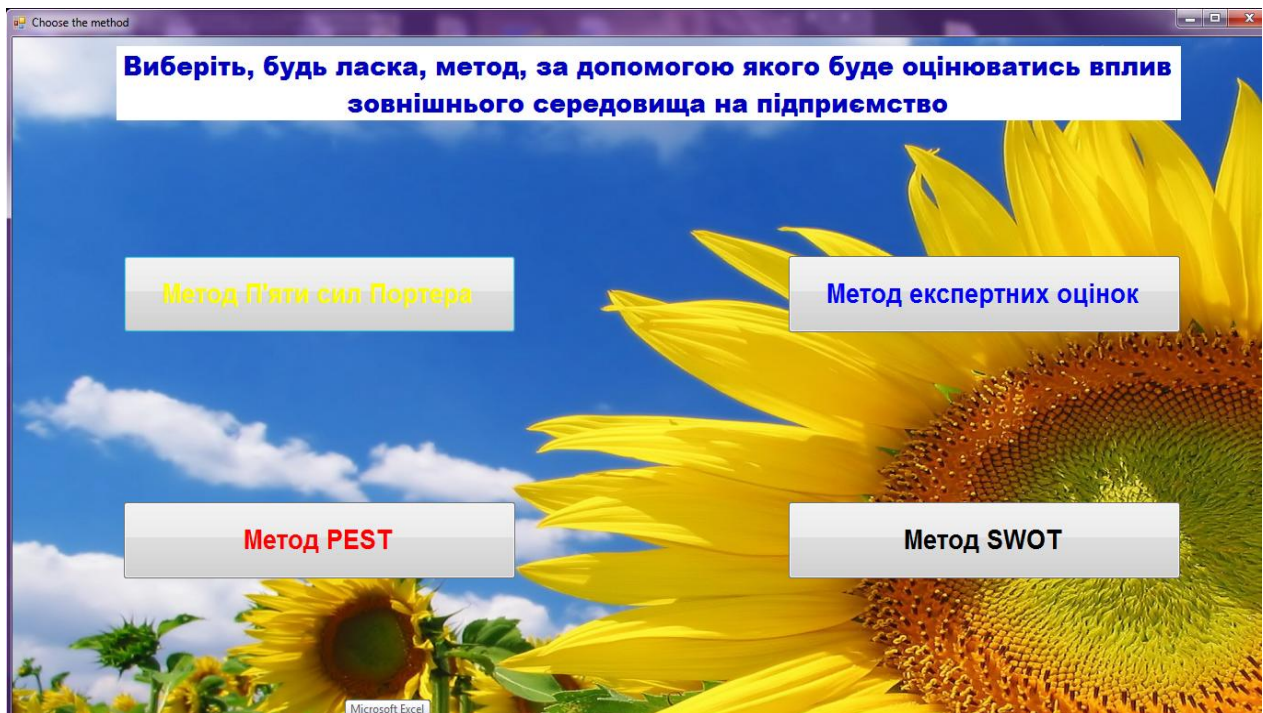


Рис. 3.3. Вікно вибору методу аналізу зовнішнього середовища

На рис. 3.4. продемонстровано діалогове вікно для проведення аналізу методом експертних оцінок.

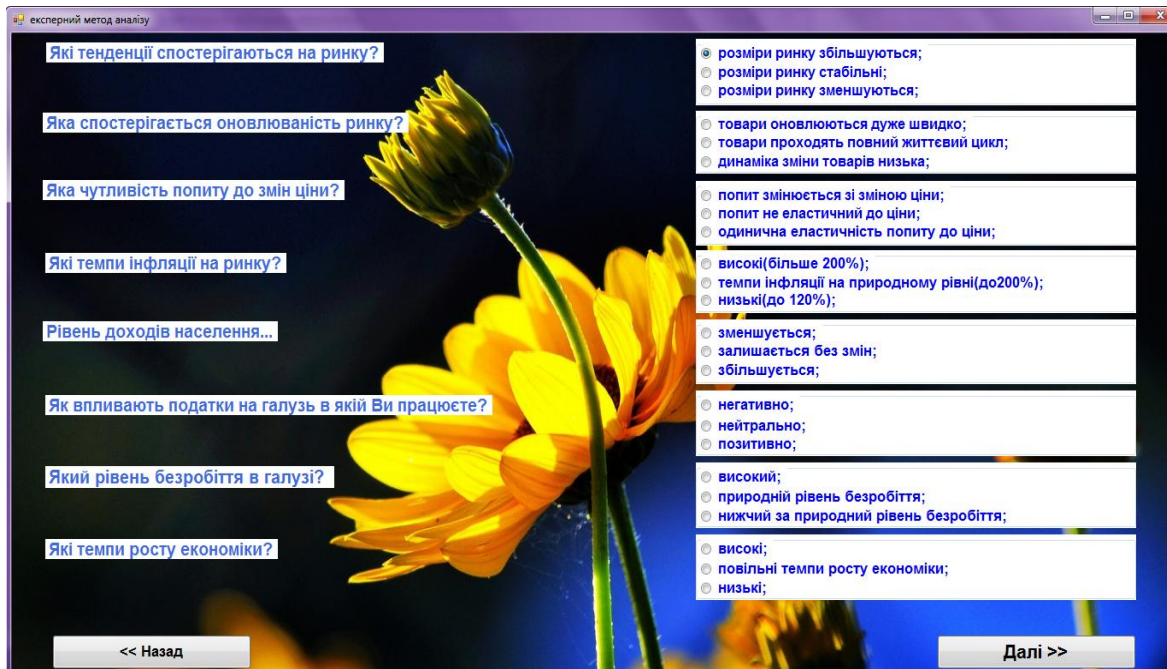


Рис. 3.4. Діалогове вікно проведення аналізу методом експертних оцінок.

Аналіз зовнішнього середовища методом експертних оцінок передбачає 30 запитань, після відповіді на які користувач отримає характеристику зовнішнього середовища підприємства (рис. 3.5).

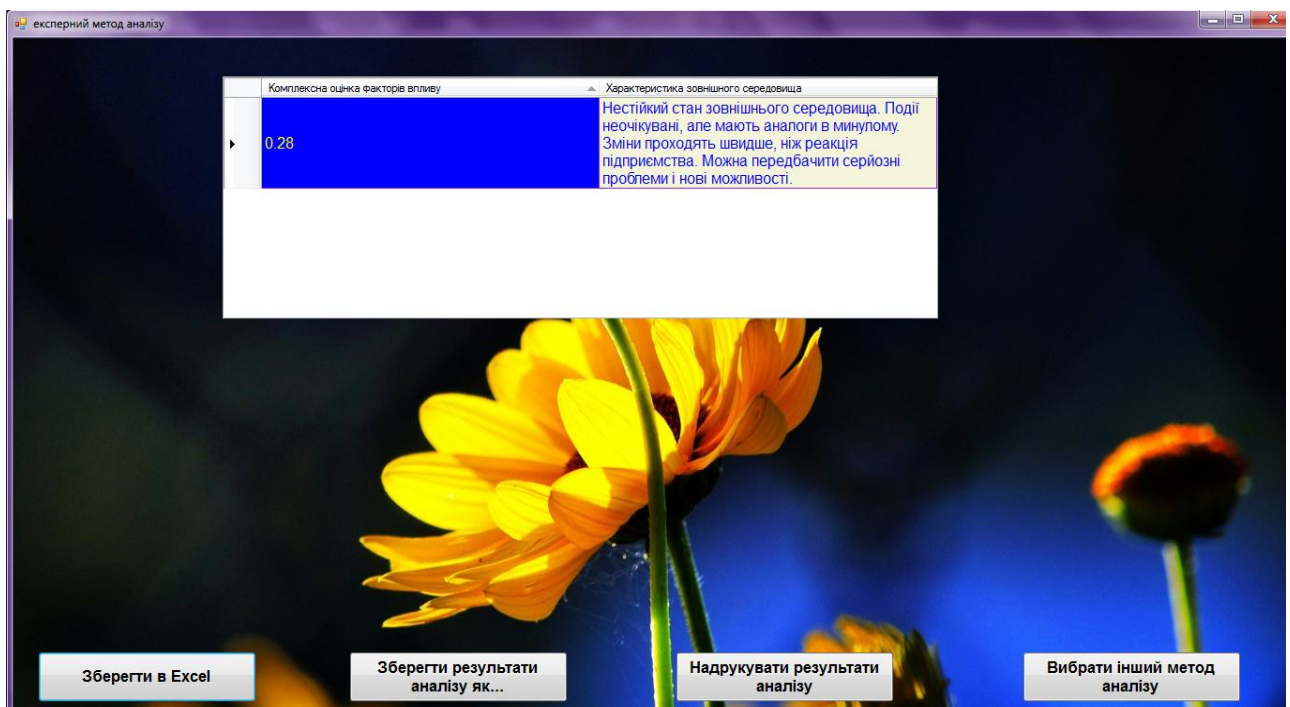


Рис. 3.5. Результати проведеного аналізу

Як видно з рис. 3.8. програма дозволяє зберігати результати аналізу в Excel (кнопка «зберегти в Excel» рис. 3.9), в файл з розширенням (кнопка «Зберегти результати аналізу як...» рис. 3.10), яке вибере користувач, надрукувати результати аналізу (кнопка «Надрукувати результати аналізу»).

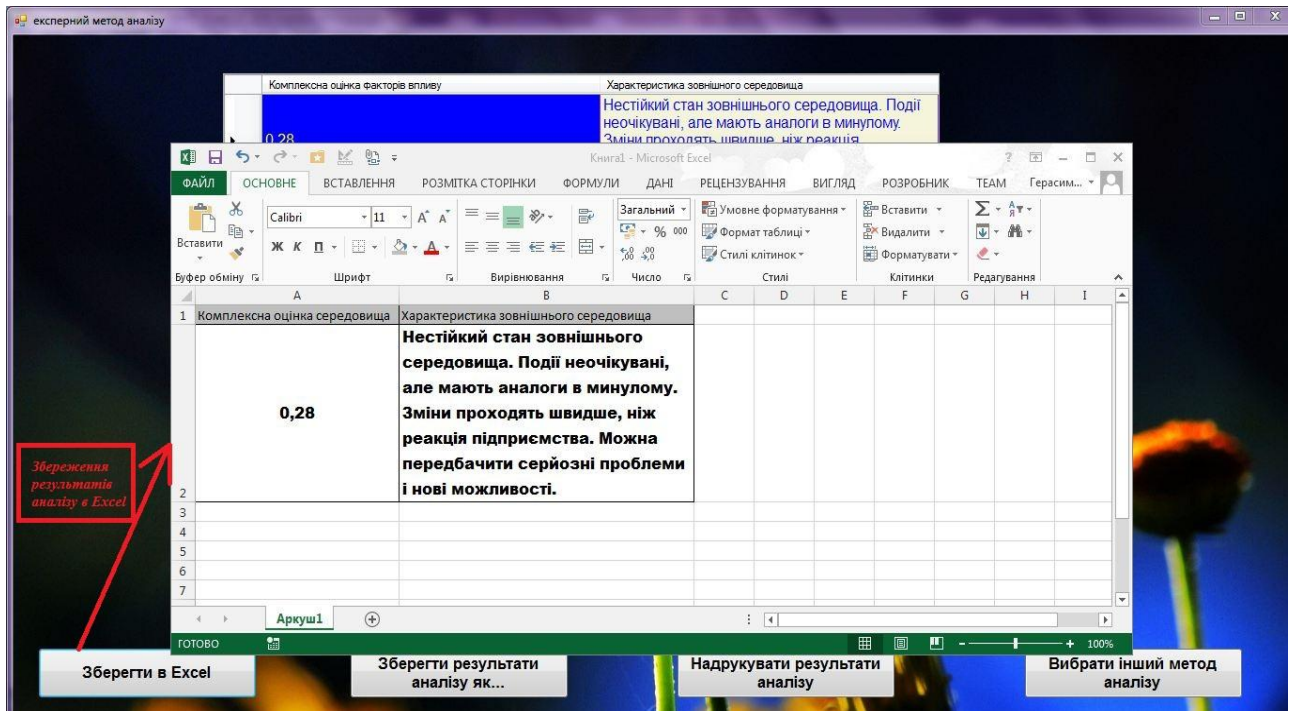


Рис. 3.6. Збереження результатів аналізу в файл Excel

Як видно з рис. 3.6. при натисненні на кнопку «Зберегти в Excel» користувач отримує файл з розширенням *.xlsx. з яким можна буде продовжити роботу у будь-який момент часу.

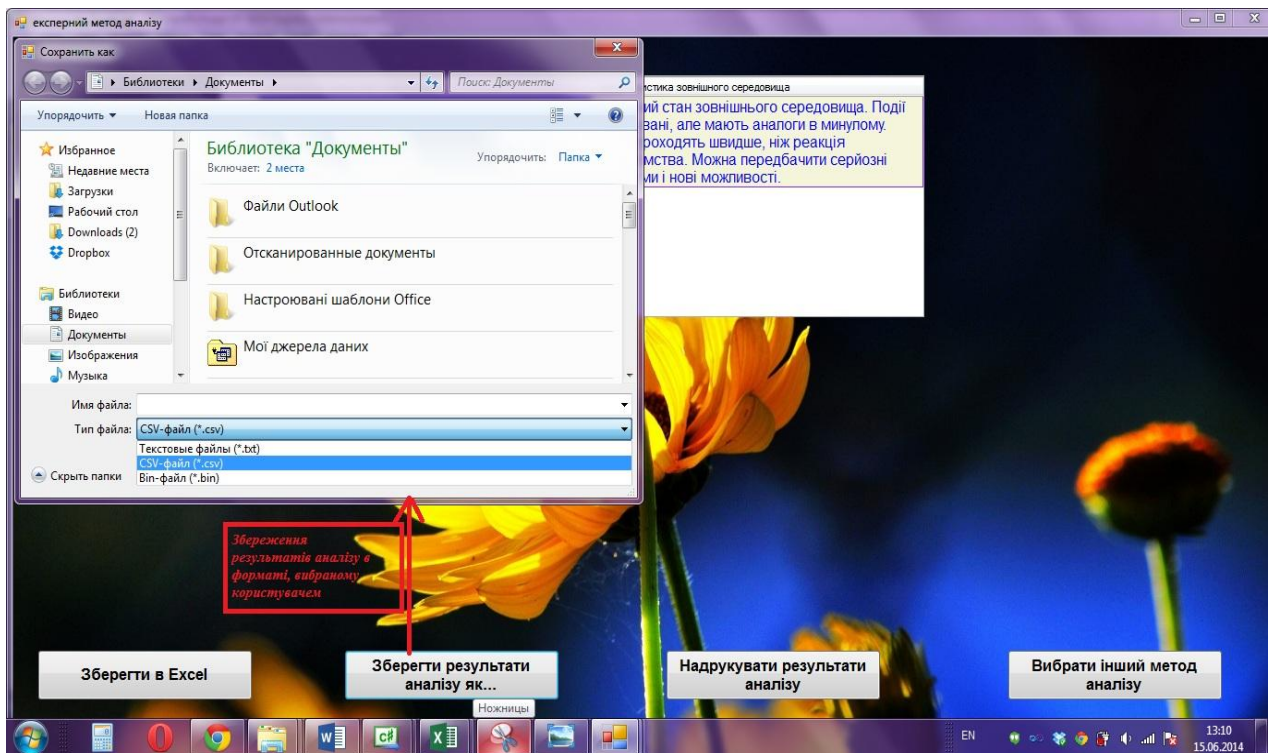


Рис. 3.7. Збереження результатів аналізу обраному користувачем форматі

Як видно з рис. 3.7 результати аналізу програма дозволяє зберегти у таких форматах: CSV – файл (*.csv); Bin – файл (*.bin); Текстовий файл (*.txt).

На рис. 3.8. показано вікно аналізу зовнішнього середовища методом П'яти сил Портера.

Метод П'яти сил Портера

Чи існують товари-замінники Вашої продукції?

- Існують і мають велику долю на ринку
- Існують, але їх частка мала
- Товар не має аналогів

Чи існує економія на масштабі при виробництві товарів?

- Відсутня
- Існує у декількох учасників ринку
- Значна в багатьох учасників ринку

Який рівень насиченості ринку?

- Високий рівень (більше 10 конкурентів)
- Середній рівень (3-10 конкурентів)
- Низький рівень (1-3 конкуренти)

Чи наявні потужні бренди з великою кількістю власних клієнтів?

- Відсутні
- 2-3 великих підприємства утримують 50% ринку
- 2-3 великих підприємства утримують 80% ринку

Які процеси відбуваються з ринком?

- Станція або зменшення ринку
- Повільний ріст ринку
- Високі темпи росту ринку

Який розмір інвестицій потрібний для входу в галузь?

- низький (окуплюється за 1-3 місяці)
- середній (окуплюється за 6-12 місяців)
- високий (окуплюється >1 року)

Який рівень диференціації товарів?

- Підприємства продають стандартизований товар
- стандартизовані, але мають додаткові переваги
- Товари підприємств дуже різняться між собою

Чи відкритий доступ до каналів розподілу?

- Відкритий
- Відкритий в разі впадання коштів
- Доступ до каналів розподілу обмежений

Чи є обмеження щодо підняття цін?

- Немає можливості підняти ціни
- Можна підвищити лише при збільшенні витрат
- Завжди є можливість підняти ціну

Який вплив на галузь з боку держави?

- Немає впливу з боку держави
- Незначне втручання держави в галузь
- Держава повністю контролює галузь

Яка частка покупок з великим об'ємом закупівель?

- до 80% товарів купує один покупець
- незначна кількість клієнтів купує 50% товарів
- об'єм продажів рівномірно розподілений

Чи готові підприємства знижувати ціну?

- Підприємства не будуть знижувати ціни
- Великі Підприємства не будуть знижувати ціни
- При появі дешевших товарів підприємства знизять ціну

Чи чутливі покупки до змін ціни?

- покупки будуть купувати товар з нижчою ціною
- оберуть інший товар при значній різниці в ціні
- покупки не чутливі до змін ціни

Яка кількість постачальників в галузі?

- невелика кількість або монополія
- великий вибір постачальників

Чи існують обмеження у постачальників?

- так (в кількості ресурсів, термінах поставок та ін)
- обмежень немає

Чи задоволені покупки якістю товарів?

- незадоволені основними властивостями товарів
- незадоволені додатковими x-ками товару
- покупки повністю задоволені товаром

Який розмір витрат при зміні постачальника?

- великий
- незначний

Яка пріоритетність галузі для постачальників?

- низька
- висока

Отримати результат аналізу

Рис. 3.8. Метод П'яти сил Портера

На рис. 3.13. продемонстровано пробні результати аналізу.

Параметр	Значення	Опис	Напрямок робіт
Загроза з боку товарів-замінників	3	Високий рівень загрози	За результатами аналізу загроза з боку товарів - замінників є високою, тому Вам потрібно: 1) якщо є можливість, то знизити ціну на власну продукцію; 2) надати Вашій продукції додаткових переваг, яких нема у продукції конкурентів, 3) знайти можливості щодо розширення ринків збуту.
Рівень внутрішньогалузевої конкуренції	9-12	Високий рівень загрози	За результатами аналізу у Вашій галузі спостерігається висока загроза з боку конкурентів тому Вам необхідно виконати наступні з перелічених кроків: 1) знайти (якщо такі є) конкурентів, які готові об'єднатися з Вашим підприємством; 2) зменшити собівартість продукції, яку Ви виготовляєте з метою зменшення цін на ринку; 3) надати Вашій продукції додаткових якостей, які цікавлять людей, і яких не має продукція конкурентів.
Загроза з боку нових гравців	13-18	Високий рівень загрози	За даними аналізу у Вашій галузі рівень загрози появи нових гравців є високим. Тому Вам необхідно: 1) диверсифікувати власну продукцію; 2) знайти партнерів з переліку уже існуючих підприємств в галузі, які разом з Вами боротимуться з новими конкурентами; 3) знайти шляхи збільшення стартових витрат майбутніх підприємств 4) знайти можливості для обмеження доступу до каналів розподілу нових підприємств.
Загроза втрати клієнтів	9-12	Високий рівень загрози	За даними аналізу для Вашого підприємства є високою загроза втрати клієнтів, тому Вам потрібно: 1) якщо є така можливість - зменшити ціну на продукцію; 2) провести широкомасштабну рекламу Вашої продукції; 3) покращити якісні характеристики Вашої продукції.
Загроза нестабільності постачальників	7-8	Високий рівень загрози	За результатами аналізу рівень загрози нестабільності постачальників є високим, тому Вам потрібно диверсифікувати постачальників Вашого підприємства.

* Зберегти результати аналізу в Excel Зберегти результати аналізу як... Надрукувати результати аналізу Вибрати інший метод аналізу

Рис. 3.9. Результати аналізу методом П'яти сил Портера

Відповідно до рівня загрози з боку факторів середовища програма надає користувачеві конкретні рекомендації стосовно поведінки підприємства відповідно до стану зовнішнього середовища в стовпці «Напрямок робіт». На рис. 3.10 показано вікно аналізу зовнішнього середовища PEST – методом.

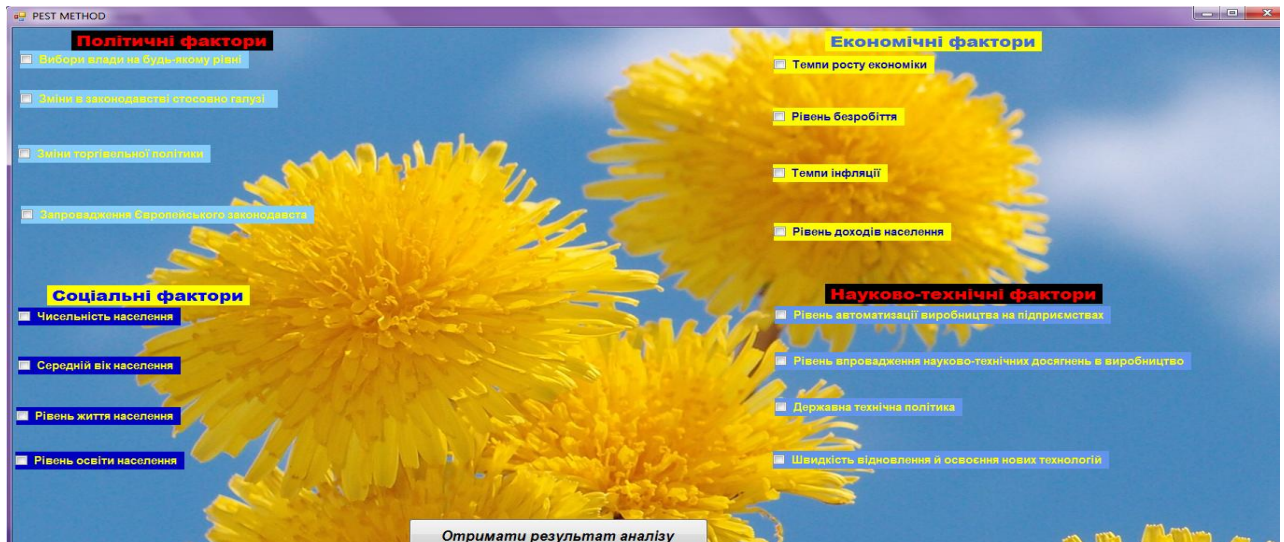


Рис. 3.10. Вікно PEST-методу аналізу зовнішнього середовища

В кожній з груп є перелік факторів, які користувач вважає за потрібне включити в аналіз. Якщо користувач вибирає певний фактор для аналізу, то з'являється випадаюче вікно в якому потрібно вибрати тенденцію зміни фактора (рис. 3.11).

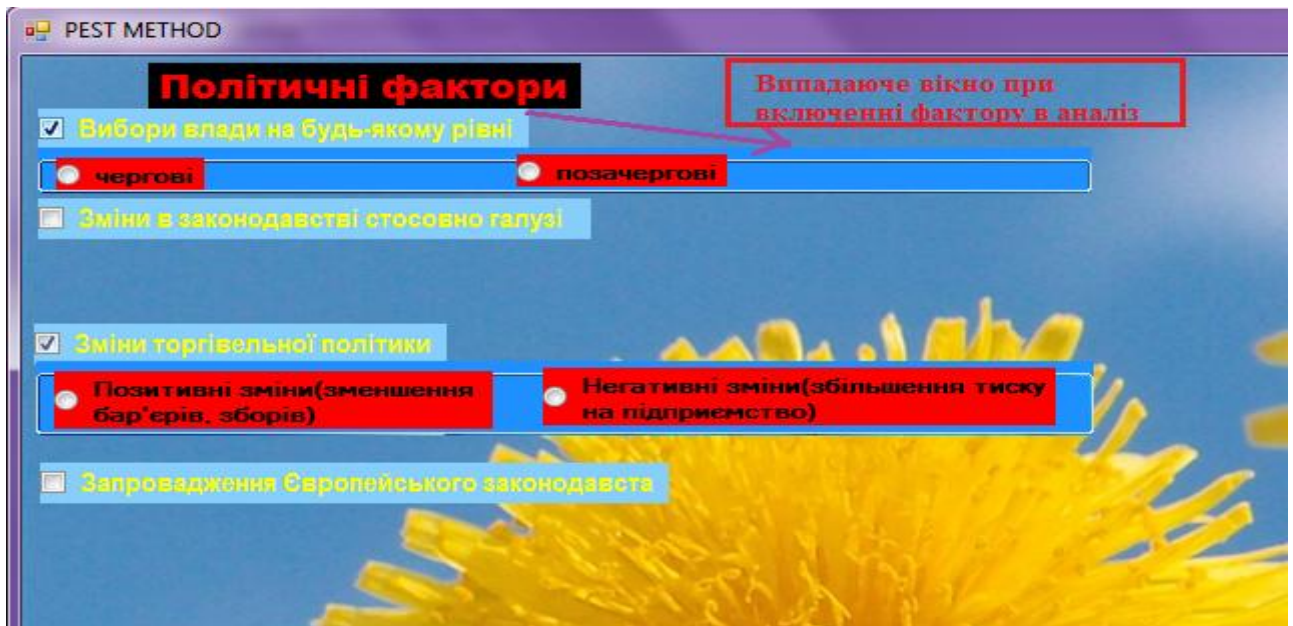


Рис. 3.11. Вибір факторів та їх тенденцій в PEST – аналізі

Після того як користувач обере фактори, які він вважає за доцільне проаналізувати, він отримує результати аналізу(рис. 3.12).

Назва фактора	Абстрактна характеристика фактора	Вплив фактора	Результат діяльності
Вибори влади на будь-якому рівні	Позачергові вибори	Позитивний	Оскільки позачергові вибори є неплановими і відбуваються в результаті певних переломних моментів у історії країни, то зазвичай такі зміни є позитивними для підприємства і тому підприємству варто надіятися на те що його діяльність стане легшою
Зміни в законодавстві стосовно галузі	Позитивні зміни	Позитивний	Підприємству можна нарощувати свою діяльність, адже законодавство змінюють на користь підприємців
Зміни в торговельному законодавстві	Позитивні зміни	Позитивний	Підприємству можна збільшувати обсяги діяльності, але потрібно бути уважним, бо можуть з'явитись нові конкуренти
Запровадження європейського законодавства	Поступове запровадження	Позитивний	Підприємству потрібно модернізувати свою діяльність, щоб продукція відповідала європейським стандартам у встановлений державою час
Чисельність населення	Збільшилась	Позитивний	Підприємству можна збільшувати обсяги виробництва, бо попит на продукцію буде збільшуватись
Середній вік населення	Знизився	Негативний	Підприємству варто зменшувати обсяги виробництва товарів для старшого покоління, бо смертність його збільшилась
Рівень життя населення	Підвищився	Позитивний	Підприємству можна збільшувати випуск продукції, адже споживачі можуть дозволити собі купити більше товарів
Рівень освіти населення	Підвищився	Позитивний	Підприємству можна нарощувати свою діяльність, адже рівень освіти зріс і споживачі матимуть кращу роботу, а отже і більшу зарплату та дозволитимуть собі більше купити товарів.

Рис. 3.12. Результати Pest – аналізу

Як видно з рис. 3.12 результати аналізу програма представляє в таблиці яка має чотири стовбці. Аналогічно з попередніми методами програма дозволяє: зберегти результати аналізу в Excel; зберегти результати аналізу в форматі який оберє користувач; - надрукувати результати аналізу. На рис. 3.13. показано діалогове вікно SWOT – аналізу.

Сильні сторони	Слабкі сторони
<input type="checkbox"/> конкурентні переваги <input type="checkbox"/> жорсткий конкурент на ринку <input type="checkbox"/> висока обізнаність про стан ринку <input type="checkbox"/> сильна позиція на ринку <input type="checkbox"/> випуск унікальної продукції <input type="checkbox"/> висока диференціація випущеної продукції <input type="checkbox"/> вища за середньоринкову рентабельність <input type="checkbox"/> вищі за середні технологічні та інноваційні навички	<input type="checkbox"/> відсутність конкурентних переваг <input type="checkbox"/> слабкий конкурент на ринку <input type="checkbox"/> низька обізнаність про стан ринку <input type="checkbox"/> низькі темпи зростання підприємства <input type="checkbox"/> недостатність фінансових ресурсів <input type="checkbox"/> втрата репутації у споживачів <input type="checkbox"/> недоліки в стратегічній діяльності <input type="checkbox"/> виробництво з високими витратами
Зовнішні можливості	Зовнішні загрози
<input type="checkbox"/> соціально - економічна стабільність <input type="checkbox"/> високі темпи розвитку економіки <input type="checkbox"/> входження на нові сегменти ринку <input type="checkbox"/> обґрунтоване торговельне законодавство <input type="checkbox"/> швидке зростання ринку <input type="checkbox"/> самозаспокоєння основних конкурентів <input type="checkbox"/> поява нових груп споживачів	<input type="checkbox"/> високі темпи інфляції <input type="checkbox"/> поява нових конкурентів <input type="checkbox"/> зменшення темпів зростання ринку <input type="checkbox"/> негативний вплив з боку держави <input type="checkbox"/> зміни в потребах та смаках споживачів <input type="checkbox"/> негативна політична чи економічна ситуація <input type="checkbox"/> соціально-економічна нестабільність
<input type="button" value="Отримати результат"/>	

Рис. 3.13. Діалогове вікно SWOT – аналізу

Як видно з рис. 3.13 програма дозволяє користувачеві обрати сильні та слабкі сторони підприємства а також зовнішні потенційні можливості та загрози. Після того як користувач натисне на кнопку «Отримати результат» він отримає результати аналізу (рис. 3.14).

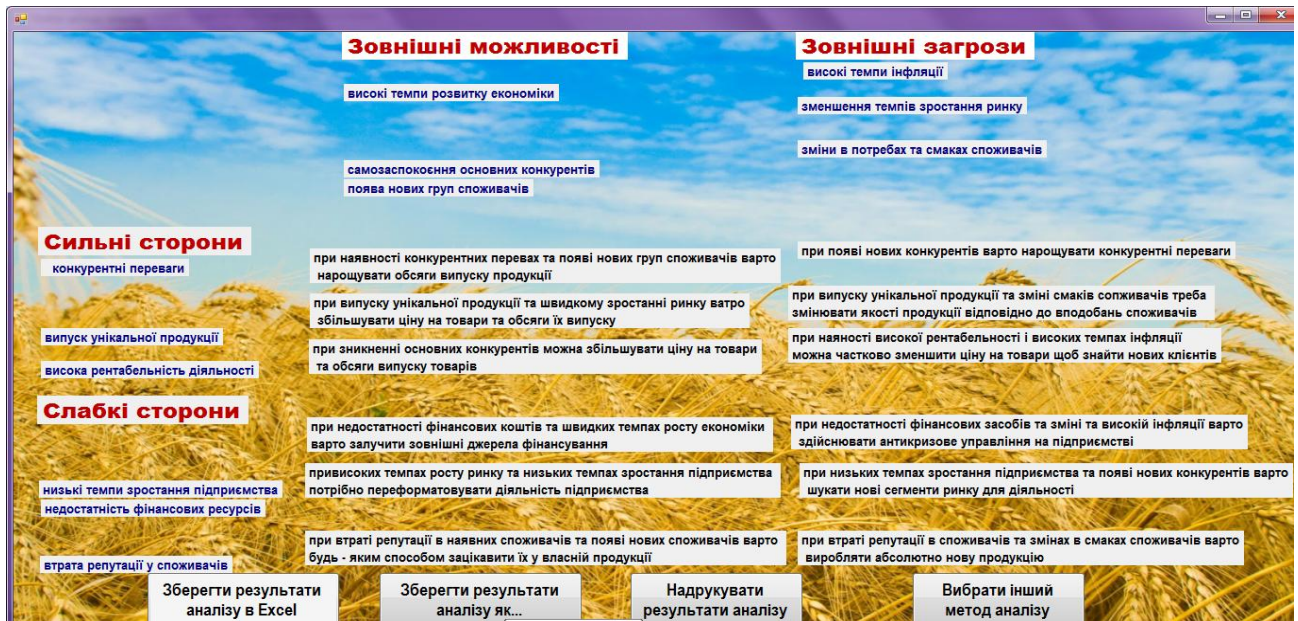


Рис. 3.14. Результати SWOT – аналізу

Аналогічно з попередніми методами результати в и аналізу можна зберегти в Excel. Зберегти в розширені, яке обере користувач та надрукувати результати аналізу. Варто зазначити, що основними перевагами створеної нами інформаційної технології є: зручний у користуванні інтерфейс; легкість роботи з програмою; швидкість проведення аналізу; наочність результатів аналізу; можливість в будь – який момент зупинити роботу програми та вибрати інший метод аналізу; можливість зберегти результат аналізу в електронних таблицях Excel або в іншому форматі, який до вподоби користувачу; можливість надрукувати результати аналізу в будь – який момент часу можна додати в аналіз додаткові фактори, потрібні лише мінімальні знання мови програмування C#. Код програми подано у Додатку 3.

3.2. Інформаційна технологія реалізації аналітичного забезпечення оновлення виробництва з урахуванням життєвого циклу продукції

В підрозділі 2.1 описана контекст діаграма розроблюваної інформаційної технології. Для її реалізації необхідно детальніше проаналізувати бізнес-процеси, в яких вона буде задіяна а також визначити її функції в цих процесах. Такий опис зручно зробити в рамках діаграми ланцюгів процесів, яка пропонується в методології ARIS і представлена на рис. 3.15.

Ланцюжок процесу (діаграма PCD) призначений для детального опису процесів, що виконуються в рамках одного підрозділу, декількома підрозділами

або конкретними співробітниками і виявляє взаємозв'язки між організаційною і функціональною моделями.

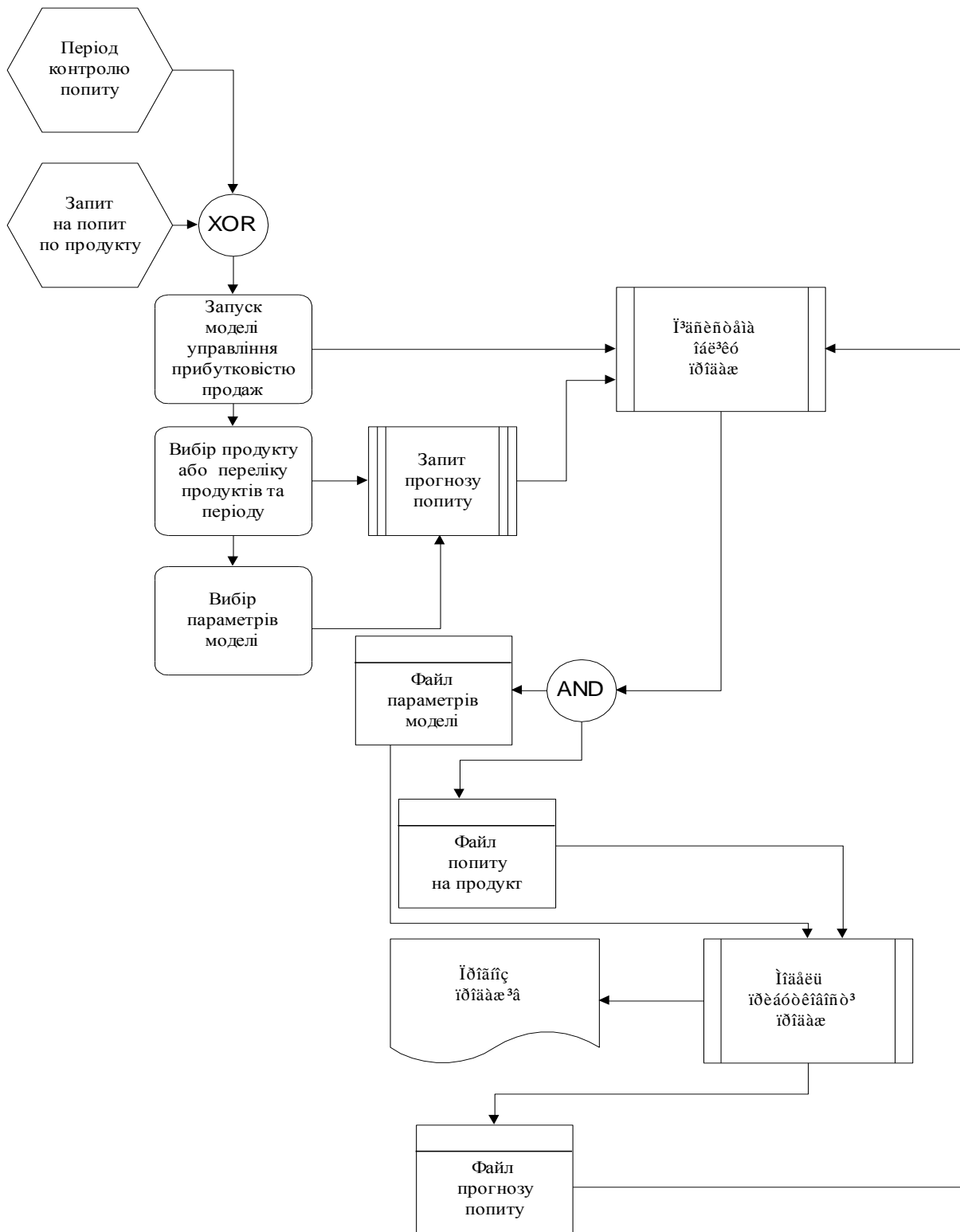


Рис. 3.15. Діаграма ланцюжка моделі управління

З аналізу діаграми випливає, що робота моделі може ініціюватися періодично після завершення відповідного періоду контролю попиту на марки продукції. Запуск здійснюється звертанням до підсистеми обліку продаж, яка виступає інформаційним сервером даної моделі. В цій підсистемі реалізується також генерація вхідних параметрів згаданої моделі. Справа в тому, що в бухгалтерських системах природньо реалізуються довідники та документи, а в програмному середовищі MatLab бази даних реалізуються набагато складніше. Окрім параметрів моделі вибирається також продукт або група продуктів, для яких буде здійснено прогнозування. Всі задані параметри записуються в бухгалтерській підсистемі у відповідну складну інформаційну структуру – інформаційний кластер. Після виконання описаних дій бухгалтерська підсистема генерує відповідні текстові файли, які легко інтерпритуються програмними засобами середовища MatLab. По результатах моделювання програмна реалізація моделі генерує звітні документи а також відповідний текстовий файл. Цей текстовий файл інтерпретується бухгалтерською підсистемою і записується у відповідну базу даних, щоб по довільному запиту без перерахунку можна було відтворити результати моделювання.

З метою конкретизації вимог до моделі прогнозування попиту розроблено ER-діаграму кластеру прогнозу попиту, яку наведено на рисунку 3.16. Кластер включає сутності: Користувач, Набір параметрів моделі, Продукт. Ці сутності пов'язані відношеннями *Користувач_Задає_НабірПараметрівМоделі* та *Користувач_Моделює_Продукт*. При цьому Відношення Моделює поєднує відношення *Задає* та сутність *Продукт*. З цієї причини відношення *Задає* представлено у вигляді узагальненому до сутності.

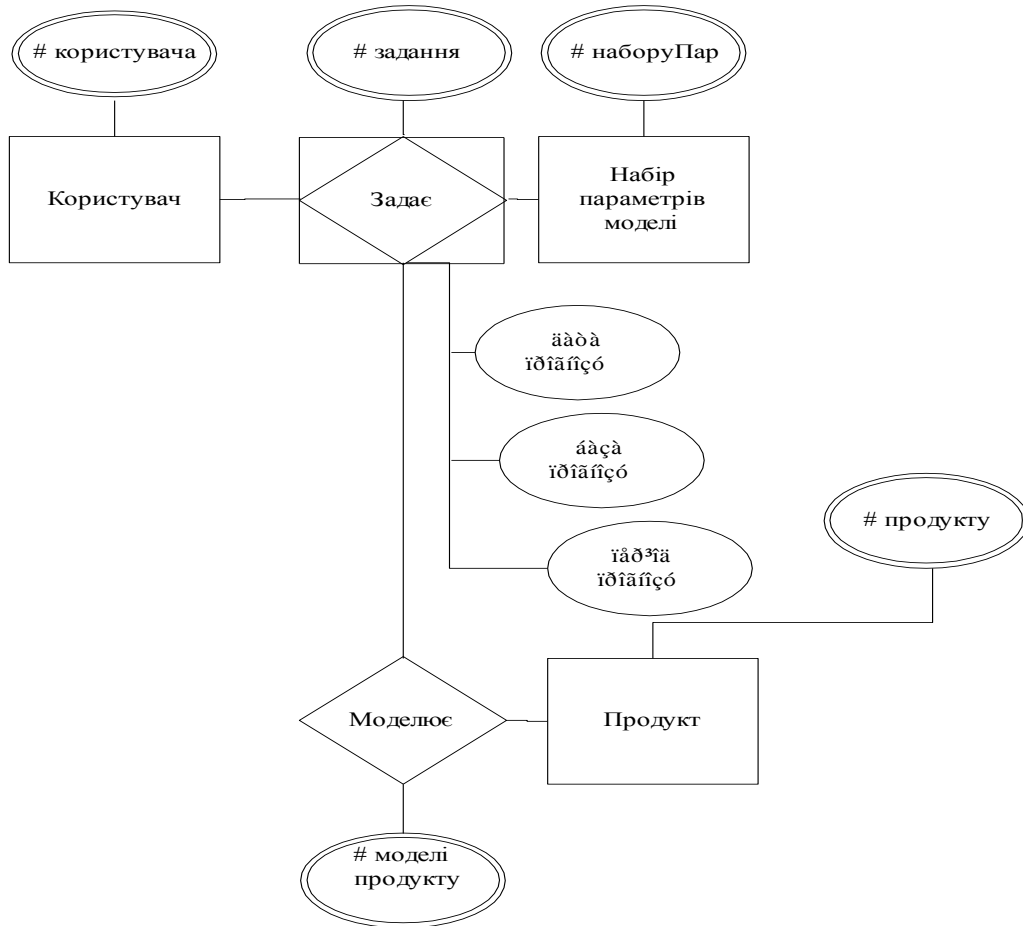


Рис. 3.16. ER-діаграма кластеру запиту прогнозу попиту

ER діаграма визначає лише найсуттєвіші елементи структури даних. Повна їх логічна схема наведена на рисунку 3.17. Схема виконана на основі графічних засобів офісної СУБД. Ключові атрибути відношень виділені жирним шрифтом. Зовнішні ключі відношень складають основи логічних зв'язків між таблицями, що завершуються ключовими атрибутами батьківських відношень.

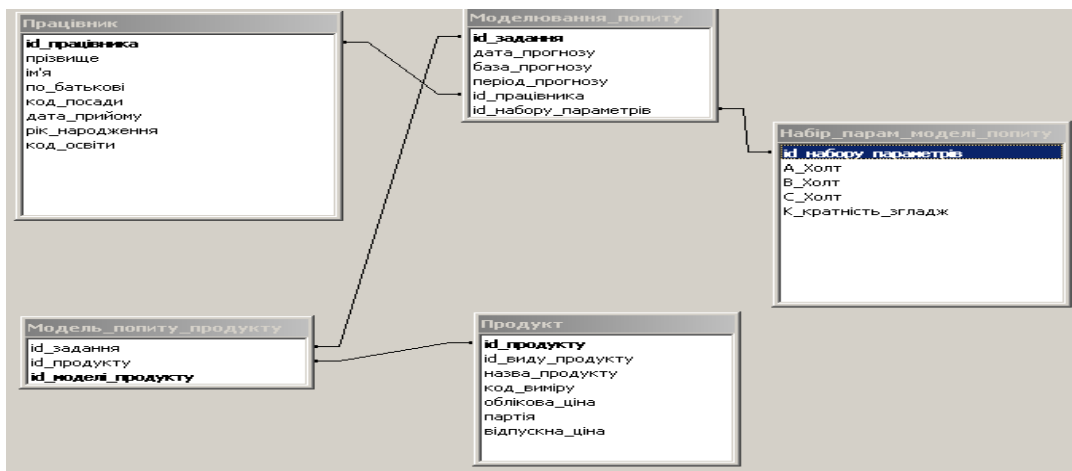


Рис. 3.17. Логічна модель даних кластеру прогнозу попиту

На основі конкретизованих вимог спроектовані загальну структуру програмної реалізації моделі прогнозу ефективності бізнес-процесів, яка

наведена на рисунку 3.18 та деталізована на рис. 3.19. Значення параметрів моделювання вводиться за допомогою окремого програмного фрагмента. Після визначення вхідних параметрів моделювання програмно реалізується сам процес моделювання а також процес наступного прогнозування на основі змодельованих параметрів. З аналізу деталізованої структури можна встановити, що при вводі параметрів моделювання паралельно здійснюється очищення від сезонності часового ряду попиту за базовий період. В блоці побудови згладженої оцінки обсягів реалізації реалізується цикл побудови оцінок попиту згідно методу Холта, який дає підстави оцінити наскільки добре працює дана модель на пояснення вже зафіксованих обсягів попиту. Цей розрахунок доповнений відповідною візуалізацією.

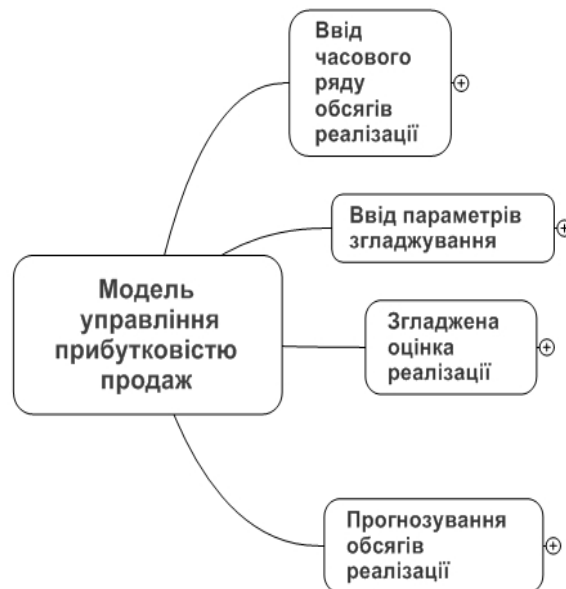


Рис. 3.18. Загальна структура програмної реалізації моделі прибутковості маркетингових бізнес-процесів

На наступному етапі визначається множина точок прогнозу та прогнозних інтервалів, оскільки дана програмна реалізація призначена для дослідження та відпрацювання моделі на спостережених даних. Після визначення параметрів прогнозування реалізується спеціальна прогнозна модель, створена на основі методу Холта із обмеженням надмірно оптимістичних тенденцій. Описана структура визначає програмну реалізацію комп'ютерної моделі проблеми, текст якої наведено в додатку И.

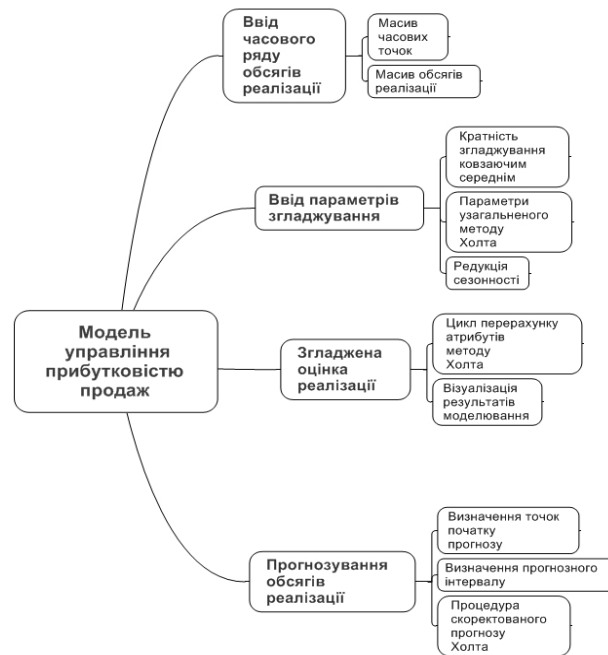


Рис. 3.19. Деталізована структура програмної реалізації моделі

Експерименти з побудованою моделлю необхідні для вироблення практичних рекомендацій щодо вибору доцільних параметрів модельованих процесів. З метою перевірки на адекватність виберемо такі режими моделювання, що матимуть очевидний результат і співставимо прогнозований результат із отриманим програмно. Про завершення цього процесу сигналізує отримання очікуваних результатів та адекватна поведінка програми на модельних прикладах.

Для першого експерименту виберемо найпростішу із можливих реалізацій попиту у вигляді константи. Цей експеримент повинен засвідчити коректність програмної реалізації моделі, оскільки довільні похибки в програмній реалізації одразу покажуть відхилення від константи побудованих прогнозів. Графік програмно побудованого прогнозу наведено на рисунку 3.20. Як свідчить цей графік відхилень від прогнозованого значення константи не зафіксовано, отже нема підстав сумніватися в коректній програмній реалізації моделі.

На наступному етапі досліджувався модельний попит із профілем типу класичного життєвого циклу. Відповідний графік наведено на рисунку 3.21. На етапі моделювання отримано задовільне наближення модельованих результатів до профілю типу життєвого циклу. В процесі прогнозування попиту ставилася мета встановити наскільки передісторія мінливої тенденції попиту може дати можливість передбачити його подальшу еволюцію. Тривалість життєвого циклу

в даному модельному випадку становить 30 місяців, а прогнозні точки вибиралися в моменти часу 5, 10, 25, та 30 місяців. Вважається, що всі місяці від першого до моменту прогнозу складають передісторію процесу моделювання.

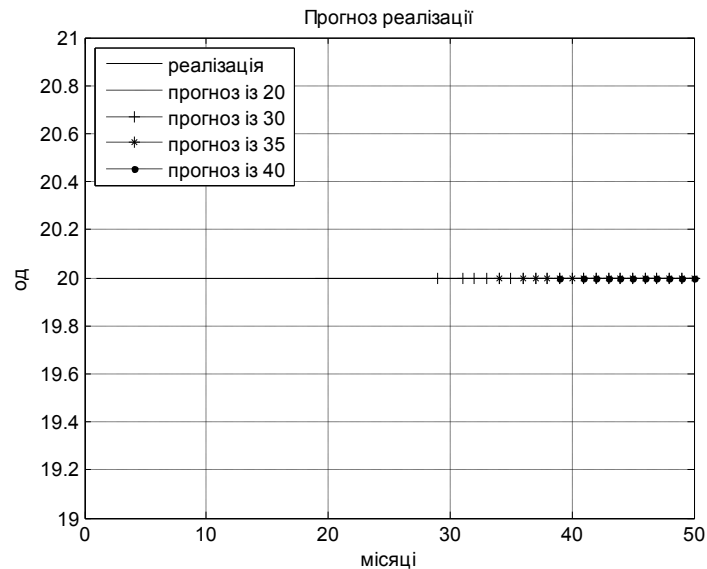


Рис. 3.20. Прогноз модельного постійного попиту (ум. од. вартості)

Коли передісторія дуже коротка (5 або 10 тижнів), характер наступного профілю попиту ще не проявився і прогноз не може бути коректним. Цей факт добре ілюструє аналізований графік. Не дивлячись на це загальна тенденція навіть при таких коротких передісторіях встановлена вірно. Для прогнозних точок 5, 10 і 25 місяців ключову коректуючу роль відіграло обмеження на ринкову нішу. Для часових точок 25 і 30 місяців, коли тенденція чітко проявилася, прогноз вірно відображає подальший характер попиту.

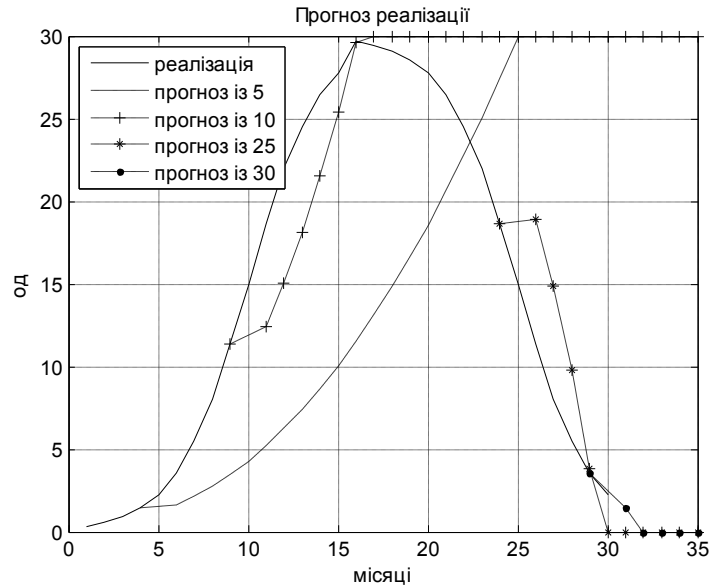


Рис. 3.21. Прогноз модельного попиту типу життєвого циклу
(ум. од. вартості)

Проаналізуємо результати моделювання іншого типу реалізацій. Зокрема розглянемо модельну реалізацію типу двоетапного росту. Після першого етапу, який завершується відносною стабілізацією продаж наступає новий етап росту. Графік прогнозу за цією моделлю динаміки наведено на рисунку 2.22.

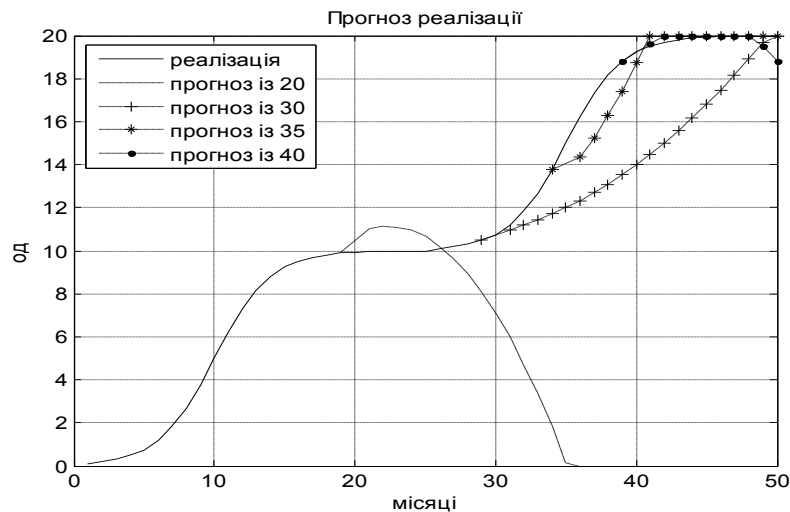


Рис. 3.22. Прогноз модельного попиту типу двофазного росту
(ум. од. вартості)

На наступному етапі проаналізуємо прогнози для життєвого циклу класичного типу, який досягає лише половину максимальної ринкової ніші. Графік прогнозу профілю цієї реалізації наведений на рисунку 3.22. Цей графік демонструє дещо подібний характер похибки прогнозу до випадку повного захоплення ринкової ніші, графік якого наведений на рисунку 3.23.

Враховуючи попередні дослідження зосередимося на прогнозних точках, які передують та розташовані на початку періоду, коли характер попиту повністю проявився. Аналіз побудованих прогнозів свідчить, що прогнози для перших двох часових точок співпадають із прогнозами в цих же точках, побудованих для попереднього випадку, оскільки поведінка кривих реалізації протягом першого півперіоду ідентична.

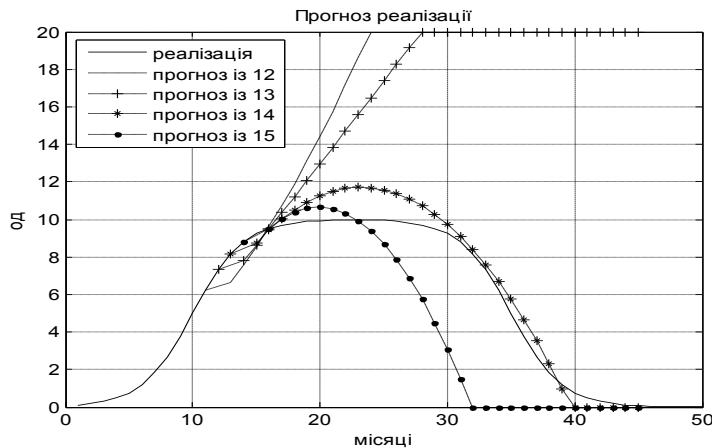


Рис. 3.23 Прогноз модельного попиту класичного типу при досягненні ним половини її ринкової ніші (ум. од. вартості)

Отже, спостерігається значна неадекватність прогнозу, оскільки тенденція спостережуваного сигналу в даних точках ще не виявилась. Тому нема ніякої підстави по спостережених точках прогнозувати часткове, а не повне захоплення ринкової ніші. Для третьої прогнозної точки спостерігається вірне прогнозування тенденції прогнозу, хоча із дещо заниженим періодом тривалості попиту. А вже для наступної прогнозної точки отримується цілком задовільний прогноз як по амплітуді, так і по тривалості попиту. Варто відзначити, що остання прогнозна точка має передісторію суттєву меншу ніж півперіод попиту, що свідчить про хороші прогнозні властивості моделі.

Ускладнимо умови попереднього експерименту на випадок перехідної східчастої функції, що описує наростання попиту до певного рівня із наступною його стабілізацією. Графік реалізації такого модельного попиту наведено на рисунку 3.24. На цьому ж рисунку наведені прогнози попиту по передісторії процесу. Проаналізуємо їх докладніше.

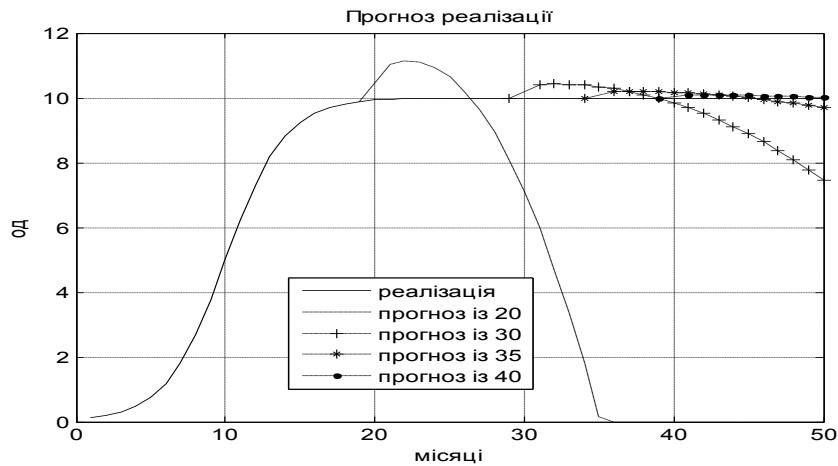


Рис. 3.24. Прогноз модельного попиту типу перехідної функції
(ум. од. вартості)

Перш за все можна відзначити, що прогнозні тенденції не є необґрунтовано завищеними. Продовжимо ускладнення умов модельного експерименту на випадок перехідної двосхідчастої функції. Ця функція описує наростання попиту до певного рівня із наступною його стабілізацією, яка в подальшому переходить в фазу наростання. Графік реалізації такого модельного попиту наведено на рисунку 3.25. На цьому ж рисунку наведені прогнози попиту по передісторії процесу. Проаналізуємо їх докладніше.

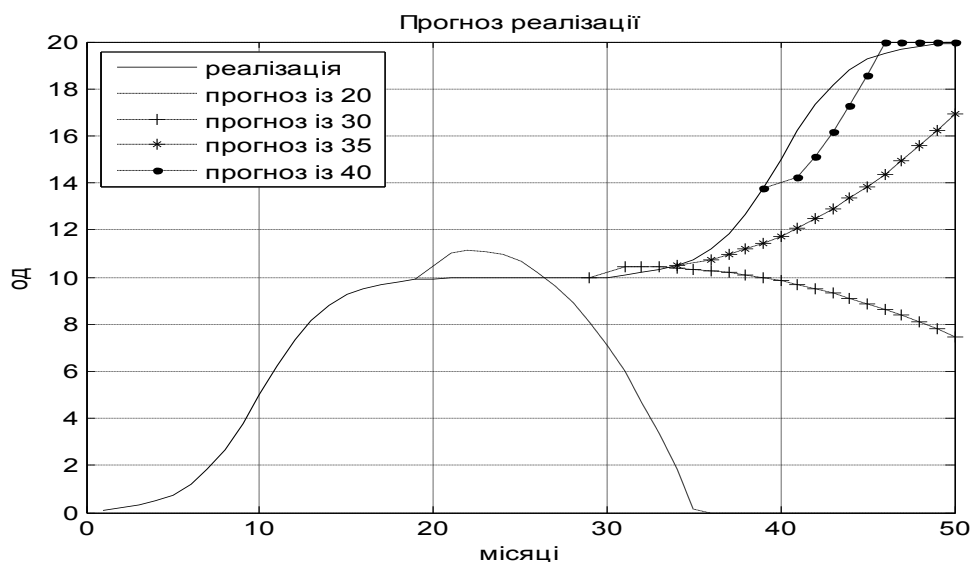


Рис. 3.25. Прогноз модельного попиту типу перехідної функції із затримкою на локальному мінімумі (ум. од. вартості)

Перш за все можна відзначити, що прогнозні тенденції не є необґрунтовано завищеними.

Таким чином всі проведені модельні експерименти підтверджують адекватність моделі та можливість отримання з її допомогою хороших результатів прогнозування при умові достатньо тривалої передісторії, коли характер подальшого попиту щойно має проявитися. На наступному етапі перейдемо до експериментів на реальних даних. Впевненість у достовірності отриманих результатів дають результати модельних експериментів.

Оскільки дійсні обсяги реалізації продукції підприємством є конфіденційними, їх правдоподібні значення змодельовано. Аналізовані дані володіють значним рівнем випадкових збурень. Тому перед використанням методу Холта необхідно провести згладжування експериментальних даних. Для згладжування використаємо метод ковзаючого середнього. Результати проведеного згладжування з наступним застосуванням методу Холта наводяться на рисунку 3.26.

Його аналіз засвідчує про значне зменшення амплітуди випадкових коливань, однак деякі низькочастотні коливання все ще зберігаються. Ці низькочастотні коливання відіграють велику роль в прогнозуванні динаміки попиту на даний вид продукції. Адже їх можна трактувати як тенденцію попиту, що може мінятися з часом. В залежності від зміни характеру цієї тенденції буде мінятися і прогноз наступного попиту. Для отримання задовільної якості згладжування використовується багатократне усереднення за допомогою простого трьохточкового шаблону. Експериментально встановлено, що достатньо хороша якість забезпечується при використанні 11 кратного згладжування.

За допомогою налаштованих параметрів згладжування здійснено прогнозування на основі реальних даних. Результати прогнозування наведені на рисунку 3.27.

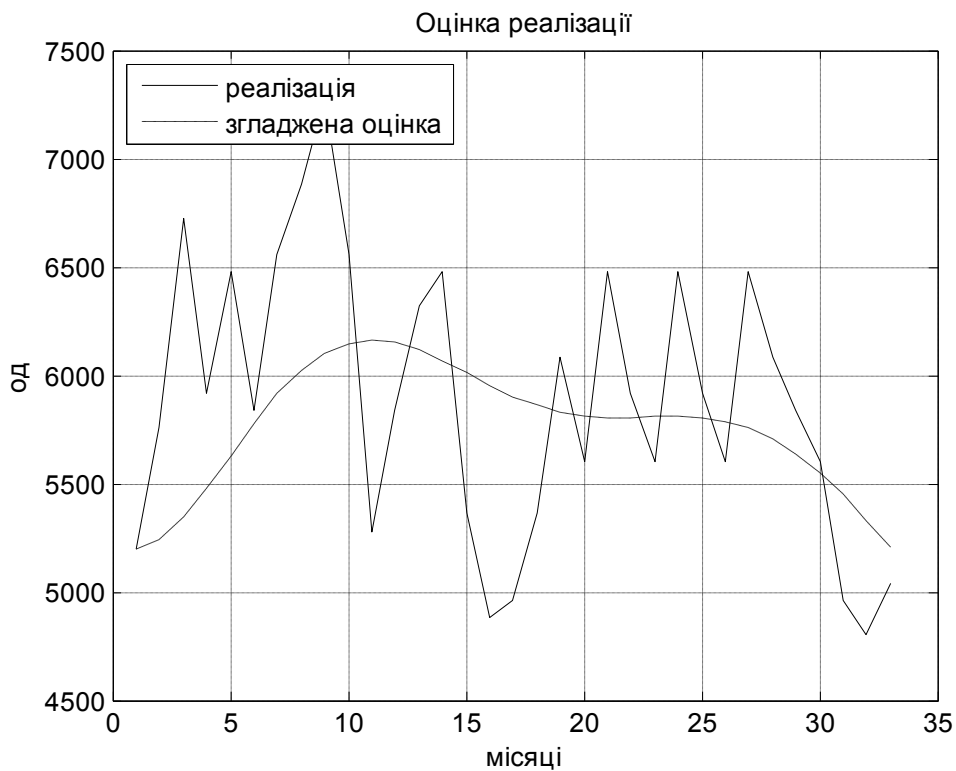
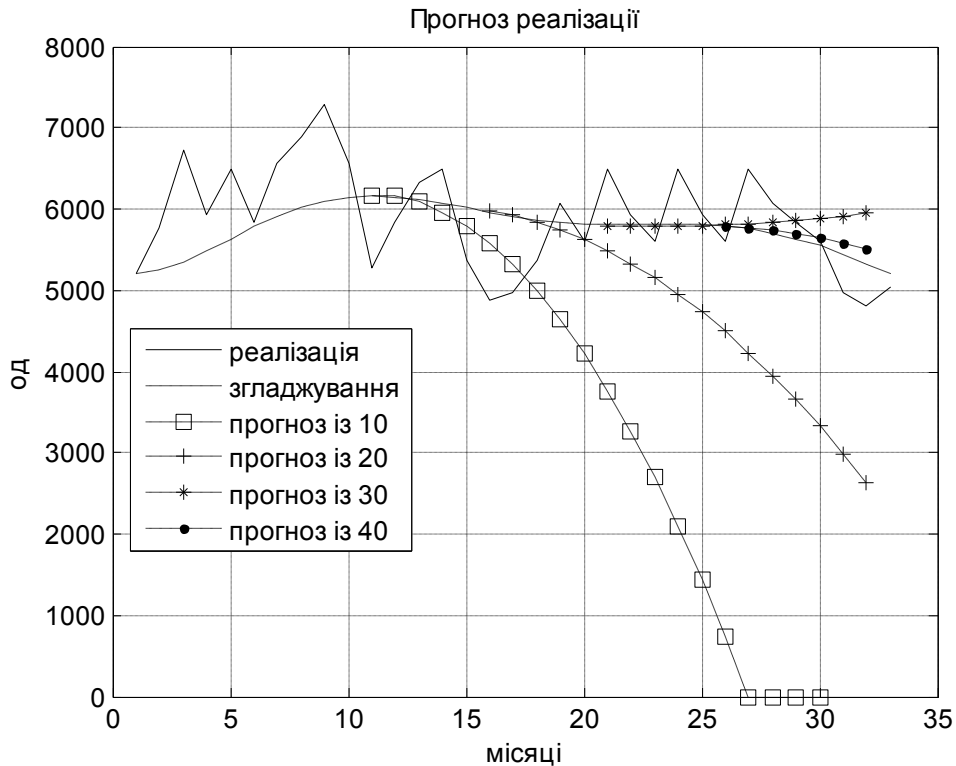


Рис. 3.26 Згладжена оцінка обсягів реалізації (в од. вартості)



3.27 Прогноз обсягів реалізації (в од. вартості.)

Процедури диференціювання, або їх різницеві аналоги, які використовуються при побудові прогнозу, лише підсилюють значні збурення

вхідного сигналу і не дають змоги встановити адекватну тенденцію. Незначні коливання спричиняють екстремальні властивості прогнозів. Зокрема прогнози в першій половині аналізованого періоду невиправдано песимістичні, а другої – достатньо реальні. Такого роду прогнози дають мало корисної інформації. Тому для покращення їх якості застосовано багатократне згладжування початкових обсягів продаж методом ковзаючого середнього. Таке згладжування забезпечило адекватне прогнозування по тих тенденціях, що проявляються.

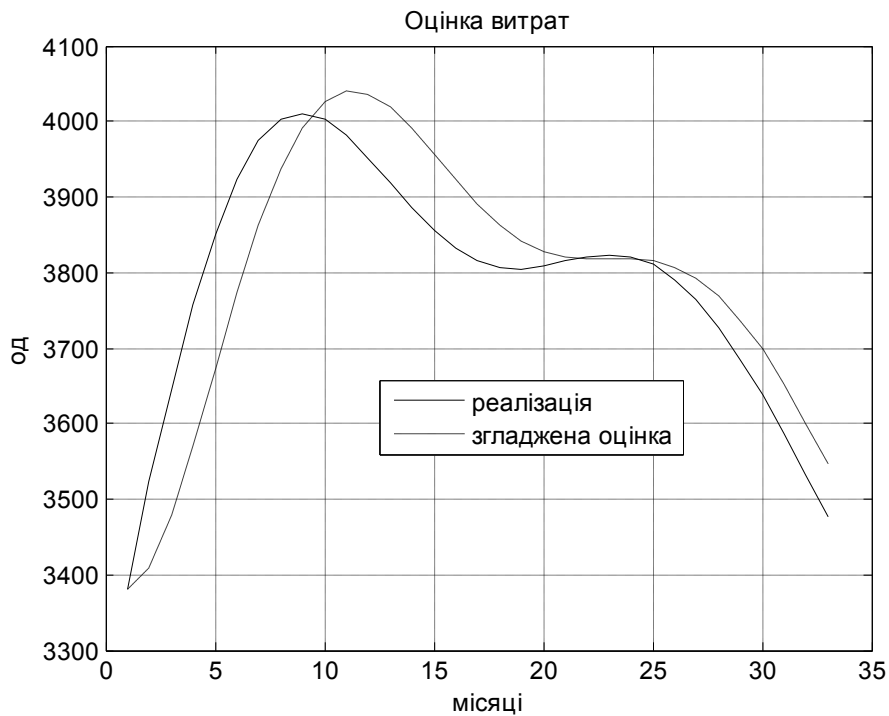


Рис.3.28. Згладжена оцінка затрат виробництва (в од. вартості)

Згладжена оцінка попиту демонструє подібний характер тенденції понесених затрат та їх прогнозу. Оскільки внаслідок планування виробництва коливання затрат містять лише низькочастотну складову роль згладжування в даному випадку чітко не проглядається. Добре помітний ефект запізнення методу автопроекційного методу Холта. Прогноз обсягів затрат для цієї марки представлено на рисунку 3.28.

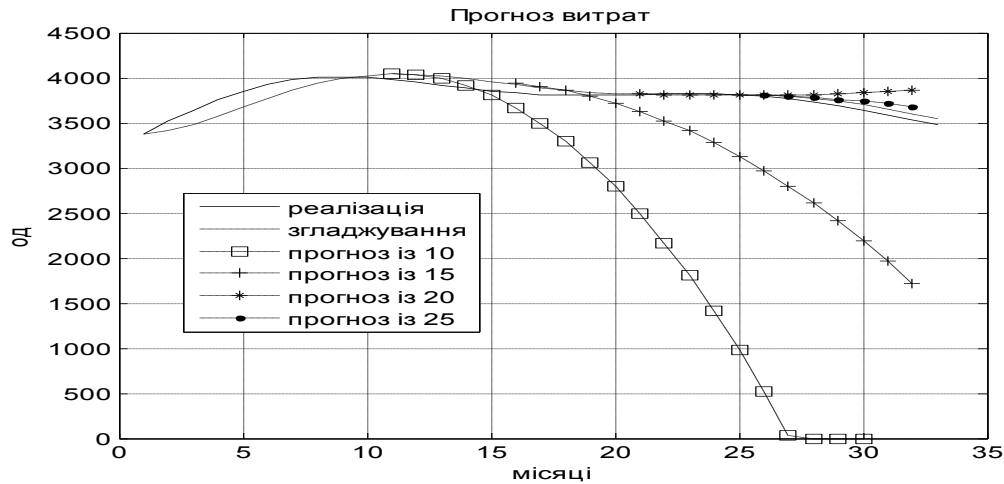


Рис.3.29. Прогноз обсягів витрат (в од. вартості) продукції

Даний рисунок демонструє адекватність прогнозу на невеликому інтервалі прогнозування. Таким чином модель фіксує небезпечні тенденції в ринковому позиціонуванні продукції навіть коли по обсягах поточної реалізації або виробничих витрат ситуація виглядає цілком стабільною. Процеси із значно більшою передісторією в 20 та 25 тижнів демонструють значно стабільніші прогнози. На основі побудованих прогнозів обсягів продаж та затрат будуюмо прогнози обсягів прибутку по окремому бізнес-процесу. Представлення згаданої динаміки та результати її прогнозування наведені на рисунку 3.30.

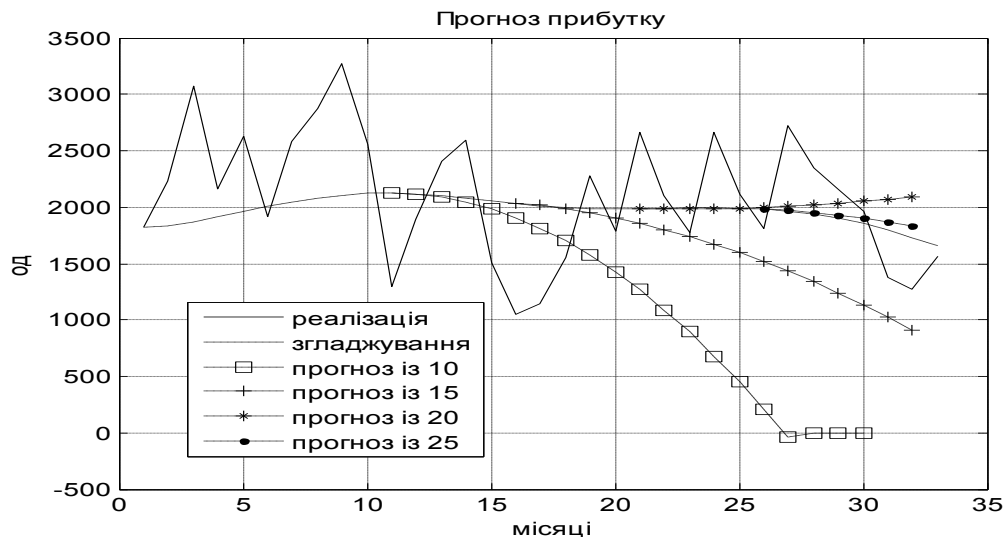


Рис.3.30. Прогноз обсягів прибутку (в од. вартості)

Всі прогнозні траєкторії достатньо близькі до математичного сподівання аналізованого сигналу для невеликого прогнозного періоду. Лише прогноз після 10 та 15 тижнів спостережень на достатньо великому інтервалі аналізу дає дещо занижені прогнози. Це пояснюється тим, що такі ж тенденції спостерігалися для обсягів продаж та затрат на виробництво даного виду

продукції. Це дозволяє виявляти тривожні тенденції в обсягах прибутковості задовго до їх спостереження по наявних обсягах прибутку. В інших прогнозних точках похибки екстраполяційного прогнозування виявились значно меншими. Слід відзначити, що прогнозування, побудоване на основі 25 тижневих спостережень практично не відрізняється від математичного сподівання майбутньої динаміки спостережуваного попиту.

В наступному експерименті проаналізовано динаміку обсягів реалізації із чітко вираженим перехідним процесом, що демонструє ріст реалізації. Відповідну динаміку та прогнози подано на рисунку 3.31.

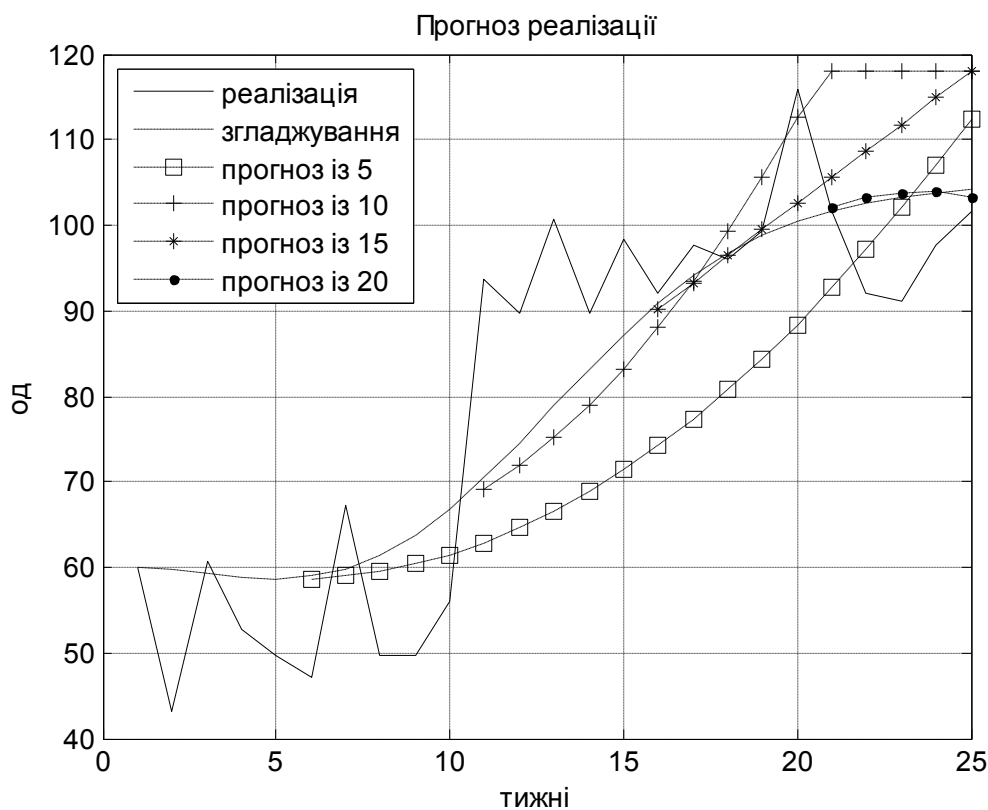


Рис.3.31. Прогноз обсягів реалізації (в од. ватості) продукції

Спостерігається достатньо вірне прогнозування загальної тенденції розвитку процесу. Найвищий рівень похибки спостерігається в прогнозу, який будується після 5 тижнів спостережень, що цілком природньо, враховуючи тривалість екстраполяційного періоду. Прогноз після 20 тижнів спостережень практично співпадає із математичним сподіванням прогнозованого попиту.

Таким чином, експериментально підтверджено ефективність запропонованої інформаційної технології, яка дозволяє прогнозувати обсяги попиту на продукцію на основі прогнозування стадій життєвого циклу її марок. Як і в попередніх випадках необхідне використання кратного згладжування

поточних обсягів реалізації продукції згідно встановлених порядків. При використанні відповідно підготовлених даних отримується доволі точна картина розвитку тенденцій, що супроводжують оцінку прибутковості бізнес-процесів підприємства.

Аналіз оцінок реальних обсягів реалізації показав необхідність їх кратного згладжування для отримання вхідної інформації, придатної для виявлення тенденцій. Проведені експерименти із врахуванням кратного згладжування виявили значну залежність достовірності подальшого прогнозу від кількості кратних згладжувань. Недостатня кількість згладжувань приводить до збільшення похибок на початковому інтервалі аналізованого періоду, а більші кратності приводять до збільшення похибок на кінцевому інтервалі періоду аналізу. Експерименти дозволили сформулювати рекомендації щодо прийнятних кратностей згладжування вхідної інформації для отримання якісних прогнозних оцінок та продемонстрували їх ефективність на реальних даних.

3.3. Інформаційна технологія прогнозування попиту на продукцію підприємства за сегментами ринку

Розглянемо програмну реалізацію моделі представленої в п. 2.3. Для цього проаналізуємо програмні компоненти моделі представлені на рисунку 3.32. Для програмної реалізації моделі вибрано систему програмування *MatLab*. Текст програми вводу представлено в додатку К.

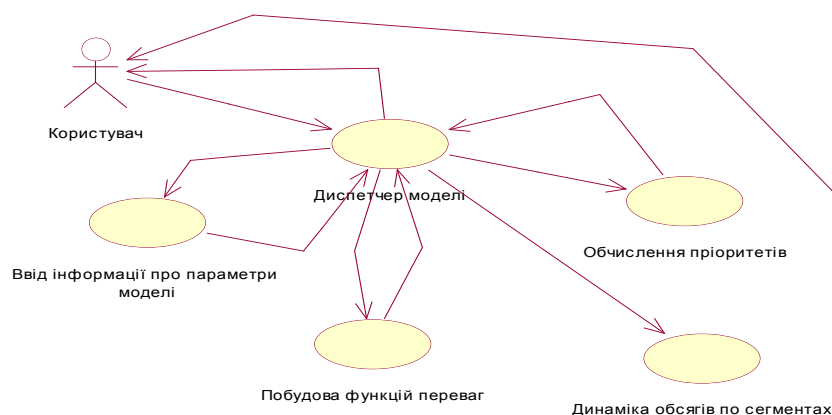


Рис. 3.32. Представлення програмних компонент моделі оцінки обсягу продаж продукції

В якості вхідних використовуються такі параметри, як назви відповідних видів продукції та їх атрибутів, атрибутивні характеристики марок, назви сегментів споживацького ринку, матриці парних порівнянь по сегментах, динамічний розподіл реалізацій на протязі періоду аналізу.

Текст наступного програмного модуля представлено в додатку К. Він є диспетчером комп'ютерної моделі. Модуль оформлено у вигляді сценарію *MatLaby*, який не містить вхідних та вихідних параметрів. Тіло модуля складається із декількох однорідних частин. В першій частині здійснюється ввід вхідних параметрів за допомогою запуску сценарію, описаного в попередньому додатку. В цій же частині здійснюється побудова функцій оцінок обсягів продаж продукції по сегментах ринку за допомогою функції *Priority*. В наступній частині модуля здійснюється нормування значень атрибутів для побудови функції переваг. Також перепозначаються пріоритети продукції по сегментах ринку та вводяться початкові значення коефіцієнтів функції переваг. Далі визначаються поточні значення коефіцієнтів функцій переваг для окремих сегментів ринку. З цією метою використовується стандартна процедура *MatLab nlinfit*, яка здійснює підбір параметрів нелінійних функцій методом найменших квадратів. Звертання до цієї функції можна представити наступним чином:

$$beta1 = nlinfit(X,y1,@Preference,beta0)$$

де *beta1* – результуючий вектор встановлених параметрів нелінійної регресійної функції для першого сегменту,

X – матриця значень аргументів функції в експериментальних точках (кожному аргументу відповідає стовпчик матриці),

y1-стовпчик значень пріоритетів продукції по першому сегменту,

@ *Preference* – звертання по імені до функції *MatLaby*, яка визначає регресійну залежність, тобто вид функцій переваг (в даному випадку до функції *Preference*),

beta0 – початкові значення параметрів нелінійної регресійної функції.

Формат виклику цієї функції залежить від сегмента споживацького ринку.

В третій частині модуля здійснюється оцінка часток ринку продукції за допомогою експонування попередньо встановлених пріоритетів та використання сигмоїдних функцій. Тут також здійснюється побудова динаміки

розподілів обсягів реалізації продукції по сегментах ринку за допомогою спеціального сценарію *Segments*.

Текст програмного модуля побудови пріоритетів наводиться в додатку Е. Він виконаний у вигляді функції *MatLab*. Його вхідними параметрами служать кількість марок продукції (n), що порівнюються, та матриця (a) їх парних порівнянь. Вихідними параметрами модуля є вектор пріоритетів P марок продукції та параметр похибки Ier , який показує ступінь узгодженості вхідної матриці парних порівнянь.

Робота модуля починається із встановлення індексів узгодженостей випадкових матриць. В наступних двох вкладених циклах оцінюються компоненти найбільшого власного вектора матриці парних порівнянь як середнє геометричне стовпчиків матриці. Також в цих циклах встановлюється сума компонентів цього власного вектора. Нормуючи компоненти власного вектора отримуємо пріоритети досліджуваних марок продукції. На подальших етапах перевіряється ступінь узгодженості вхідної матриці парних порівнянь. Для цього будується наближена оцінка максимального власного числа матриці та емпірична оцінка індексу узгодженості матриці. Знаючи розмірність матриці парних порівнянь, обчислюється число узгодженості матриці.

Згідно теоретичних положень, якщо число узгодженості менше 10%, то матриця вважається узгодженою, при цьому параметру похибки Ier присвоюється значення 0, якщо число узгодженості менше 20%, то матриця вважається умовно узгодженою ($Ier=1$), а якщо число узгодженості більше 20%, то матриця вважається неузгодженою.

В додатку К наведено текст програмного модуля виду функції переваг. Вона представляє собою суму поліноміальних функцій, а цінові корисності визначає квадратична функція, а корисності решти трьох атрибутів визначають найпростіші лінійні залежності. Вхідними параметрами модуля є коефіцієнти функції переваг та значення атрибутів, а вихідним служить побудоване значення функції. В додатку К наведений текст програмного модуля побудови динаміки споживчого ринку по сегментах. Модуль оформлено у вигляді сценарію - він не містить вхідних та вихідних параметрів. На початку роботи модуля формується матриця X пріоритетів продукції по сегментах споживчого ринку. Також встановлюються початкові значення $beta0$ розподілу обсягу

продаж між сегментами. Далі зафіксовані обсяги продаж по марках продукції переводяться в їх ринкові частки по аналізованому часовому інтервалу. Для цього будується цикл по часовому інтервалу та використовуються операції над векторами.

В цьому ж циклі будується розподіл часток ринку між його сегментами за допомогою стандартної процедури *nlinfit*, підходи до використання якої описано вище. При цьому використовується лінійна регресійна функція *Structure*. Отримані регресійні коефіцієнти сумуються та переводяться в частки ринку. На наступному етапі частки ринків по сегментах множимо на обсяги реалізацій по часових періодах, отримуючи обсяги реалізацій по сегментах. Ця інформація виводиться у вигляді графіка. Для виявлення тенденцій в обсягах сегментів останні згладжуються методом експоненціального згладжування і ця інформація також виводиться графічно. Описана попередньо контекст діаграма розроблюваної системи. Для її реалізації необхідно детальніше проаналізувати бізнес-процеси, в яких вона буде задіяна а також визначити її функції в цих процесах. Такий опис зручно зробити в рамках діаграми ланцюгів процесів, яка пропонується в методології ARIS і представлена на рисунку 3.33.

Ланцюжок процесу (діаграма PCD) призначений для детального опису процесів, що виконуються в рамках одного підрозділу, декількома підрозділами або конкретними співробітниками. Вона дозволяє виявляти взаємозв'язки між організаційною і функціональною моделями. З аналізу діаграми випливає, що робота моделі може ініціюватися періодично після завершення відповідного періоду контролю попиту на марки продукції. Така ініціалізація може також здійснюватися на вимогу користувача – працівника підприємства, який хоче дослідити попит на певну марку продукту.

Запуск здійснюється звертанням до підсистеми обліку продаж, яка виступає інформаційним сервером даної моделі. В цій підсистемі реалізується також генерація вхідних параметрів згаданої моделі. Справа в тому, що в бухгалтерських системах природньо реалізуються довідники та документи, а в програмному середовищі MatLab бази даних реалізуються набагато складніше. Окрім параметрів моделі вибирається також продукт або група продуктів, для яких буде здійснено прогнозування. Всі задані параметри записуються в бухгалтерській підсистемі у відповідну складну інформаційну структуру –

інформаційний кластер. З метою конкретизації вимог до моделі прогнозування попиту розроблено ER-діаграму кластеру прогнозу попиту, яку наведено на рисунку 3.34.

З метою оцінки обсягу продаж застосовано модель Бокса-Дженкінса, яка дає можливість врахувати різні особливості стаціонарних випадкових процесів, які отримуються після вилучення тренду із експериментальних спостережень. Для точнішої побудови прогнозів в моменти різкої зміни характеру тенденцій пропонується адаптувати запропоновану модель включенням в неї механізмів врахування похибок згідно методу Тріга-Ліча.

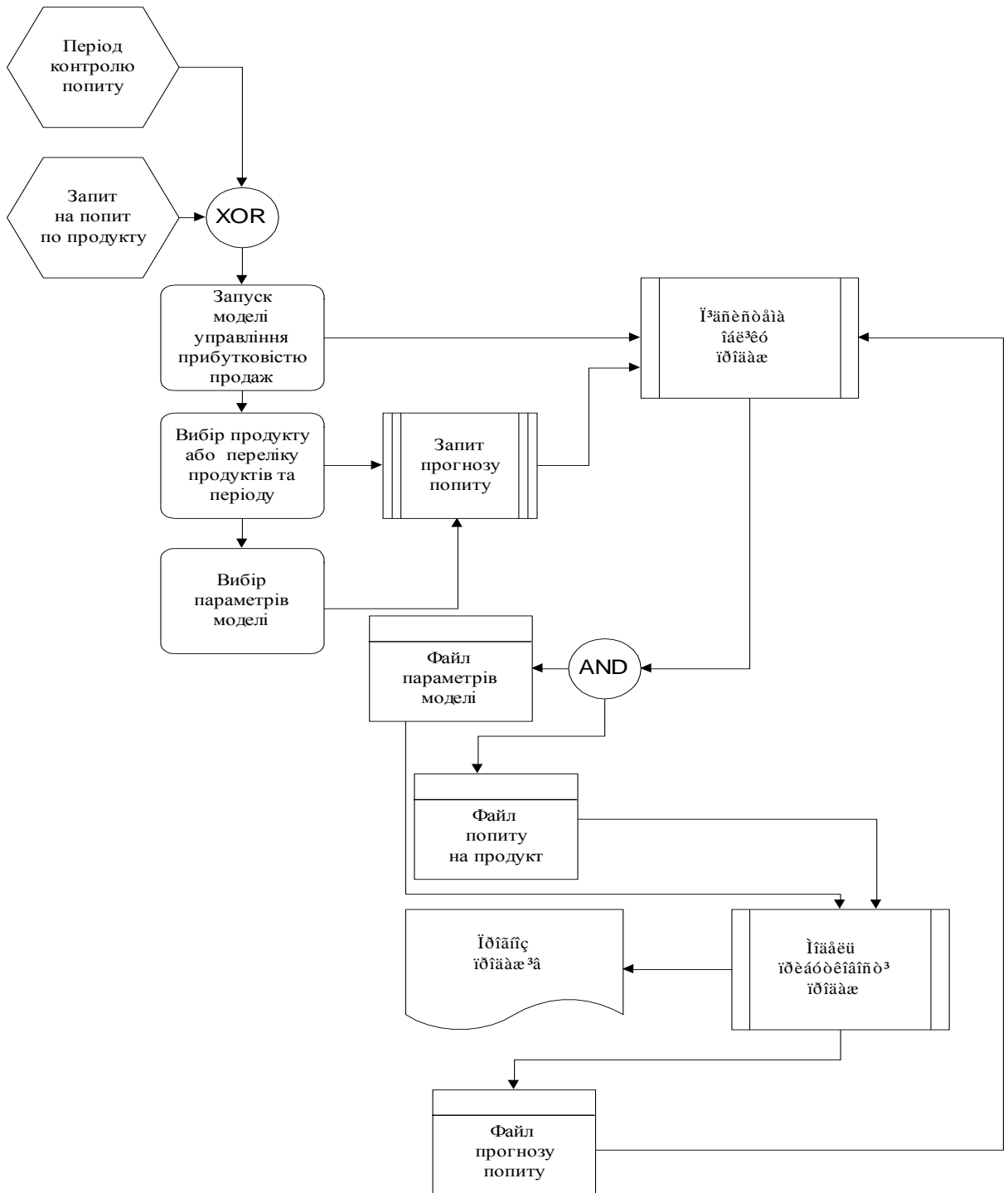


Рис. 3.33. Діаграма ланцюжка моделі оцінки обсягів продаж

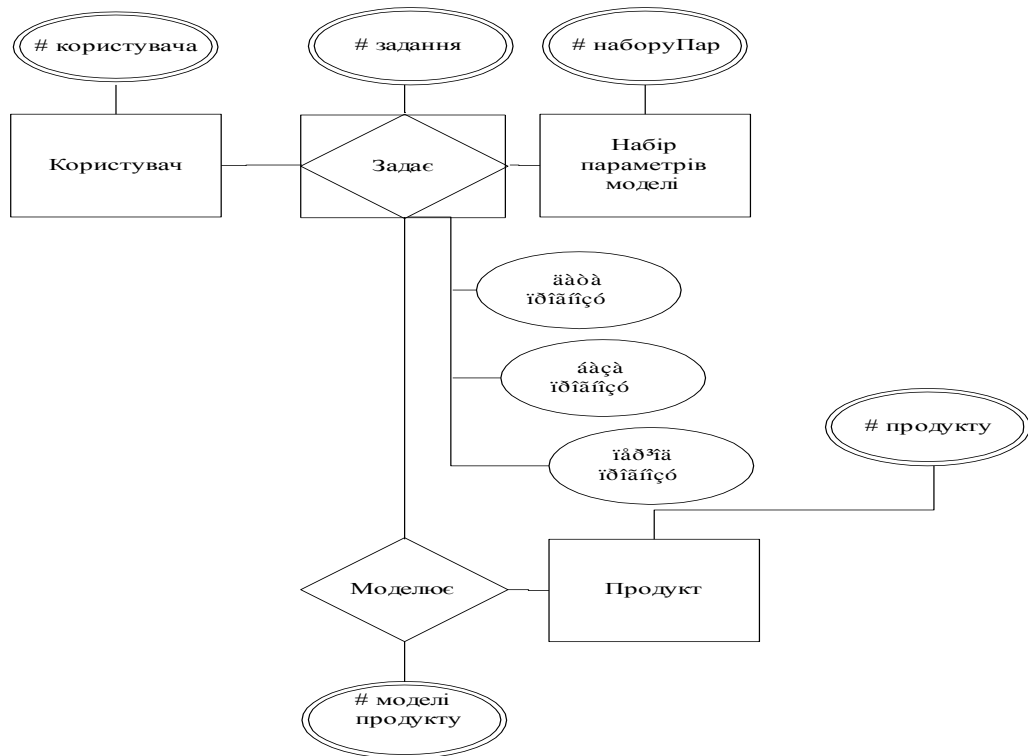


Рис. 3.34. ER діаграма кластеру запиту прогнозу попиту

Для експериментальних досліджень виберемо деякий випадковий процес та дослідимо особливості його моделювання за допомогою аналізованої моделі Бокса-Дженкінса. Проаналізуємо моделі типу авторегресії із можливістю використання різницевого оператора для виключення тенденції. В якості вхідного сигналу виберемо стохастичний процес виду $x_t = m + \varphi_1 x_{t-1} + \varphi_2 x_{t-2} + \varepsilon$, де $m = 25$, $\varphi_1 = 0.1$, $\varphi_2 = 0.7$, $\varepsilon = N(0,5)$. Таким чином похибка моделі представляється нормально розподіленою випадковою величиною з нульовим математичним сподіванням та середньоквадратичним відхиленням рівним 5.

Профілі модельного випадкового процесу а також відповідні модельовані значення наведені на рис. 3.35. В якості періоду аналізу вибрано 20 місячний інтервал, щоб отримати мінімальну статистично значиму вибірку.

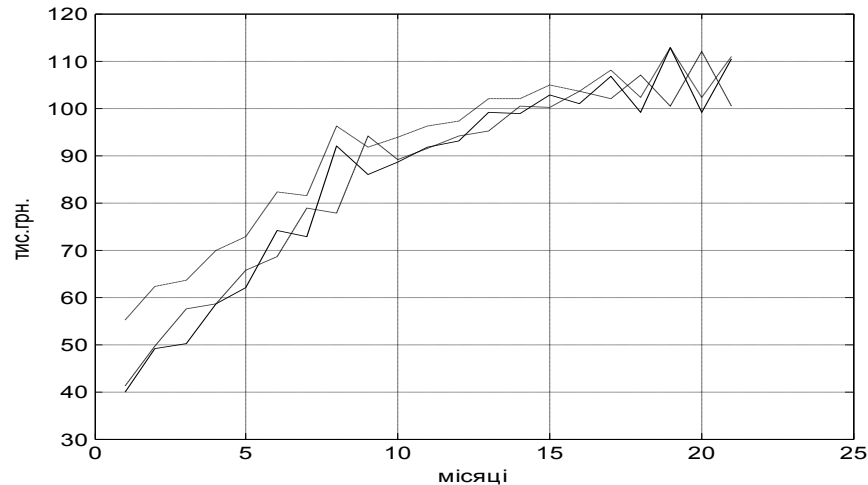


Рис. 3.35. Прогноз обсягів модельних продаж авторегресіями першого та другого порядку

На наведеному рисунку суцільною лінією подано графік модельованого процесу, штрих-пунктирною лінією – авторегресія першого порядку виду $x_t = m_1 + \varphi_{11}x_{t-1}$, а пунктирною – авторегресія другого порядку виду $x_t = m_2 + \varphi_{21}x_{t-1} + \varphi_{22}x_{t-2}$. Отримано наступні значення коефіцієнтів: $m_1 = 16.1823$; $\varphi_{11} = 0.8683$; $m_2 = 21.6854$; $\varphi_{21} = 0.4176$; $\varphi_{22} = 0.4104$.

Візуальний аналіз отриманих результатів показав краще наближення за авторегресією другого порядку. Однак і авторегресія першого порядку дала цілком задовільний результат. Тому перейдемо до аналізу залишків, графік яких наведено на рисунку 3.36.

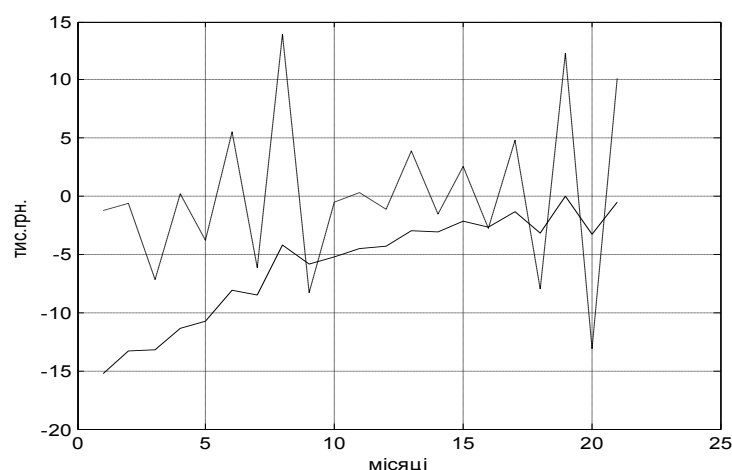


Рис. 3.36. Оцінки похибок прогнозу модельних обсягів продаж авторегресіями першого та другого порядку

На рисунку залишки моделювання авторегресією першого порядку представлені пунктирною лінією, залишки моделювання авторегресією другого

порядку представлені суцільною лінією. Візуальний аналіз засвідчує значно кращі показники по точності для авторегресії другого порядку, тому подальшому аналізу піддано саме цей вид моделі. Оскільки модельний прогноз виявляє тенденцію до зростання для його моделювання згідно методу Бокса-Дженкінса використано різницю першого порядку. Результати такого моделювання в поєднанні із авторегресією другого порядку наведено на рис. 3.37.

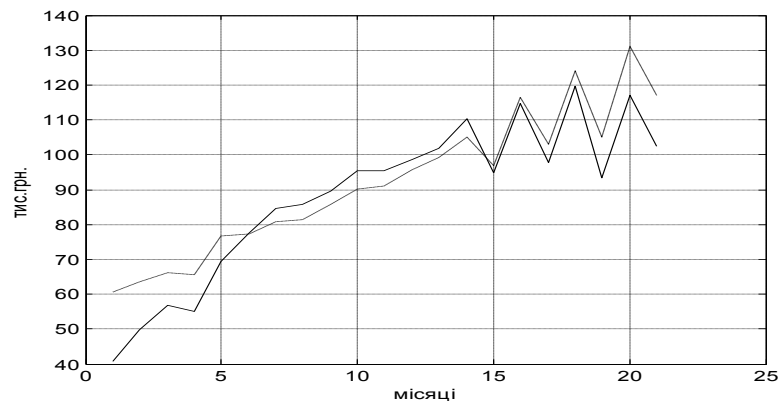


Рис. 3.37. Прогноз обсягів модельних продаж авторегресією другого порядку із редукацією тенденції

На рисунку експериментальні дані представлені суцільною лінією, а наближені штрих-пунктирною. Графіки свідчать про достатню адекватність запропонованої моделі, за міру адекватності прийнято похибку моделювання. Для адекватного вибору серед можливих альтернатив на рисунку 3.38. подано порівняння модельних даних із результатами моделювання із різницею першого порядку в поєднанні із авторегресіями першого та другого порядку.

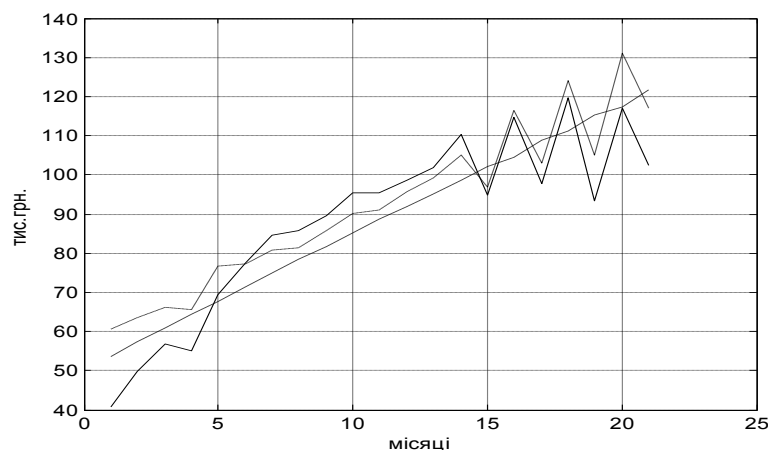


Рис. 3.38. Прогноз обсягів модельних продаж авторегресіями першого та другого порядку із редукацією тенденції

Аналіз модельних кривих свідчить про кращі результати моделювання авторегресією другого порядку, графік якої представлений штрих-пунктирною лінією. Графік модельної кривої для авторегресії першого порядку із редукацією сезонності представлений штриховою лінією. Авторегресія другого порядку краще відслідковує коливання експериментальних даних в той час як авторегресія першого порядку близька до математичного сподівання процесу. Однак на початку прогнозного інтервалу авторегресія першого порядку дає точніше наближення ніж її аналог із вищим порядком.

Точніше адекватність прогнозу відслідковується при аналізі похибок, графіки яких наведені на рисунку 3.39. Проведені експерименти в цілому демонструють достатньо точне встановлення тенденції за допомогою пропонованої методики, що підтверджує коректність програмної реалізації.

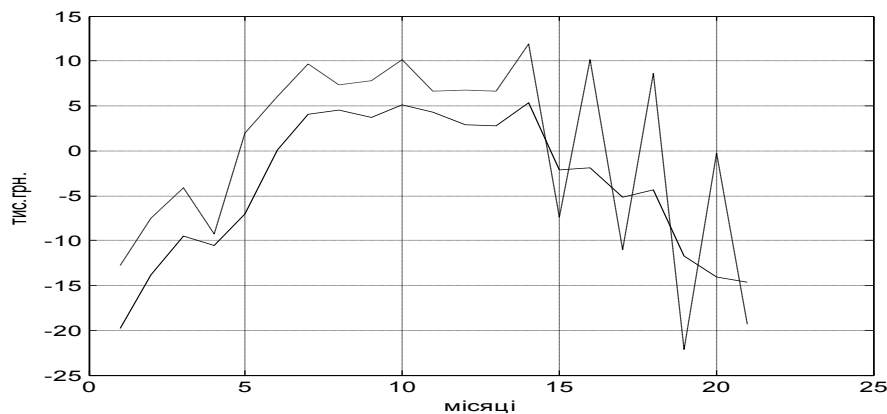


Рис. 3.39. Оцінки похибок прогнозу модельних обсягів продаж авторегресіями першого та другого порядку

Візуальний аналіз похибки авторегресійної моделі другого порядку підтверджує її нижчий рівень ніж в похибки авторегресійної моделі першого порядку. При цьому середній рівень абсолютної похибки моделі авторегресії другого порядку складає 4,71% або 4,28% відносно максимального значення. Таким чином модельні експерименти виявили модель авторегресії другого порядку із редукацією сезонності як одну із найперспективніших. Питання чисельних експериментів із моделлю на реальних даних будуть розглянуті в наступному підрозділі. Після того, як адекватність програмної реалізації моделі встановлено, проведемо експерименти на реальних даних. Для такого аналізу використаємо обсяги реалізації однієї із марок продукції за дворічний період.

Порівняння прогнозованих значень із реально отримуваними наведені на рисунку 3.40. При цьому реальні дані представлені суцільною лінією, а модельні штрих-пунктирною.

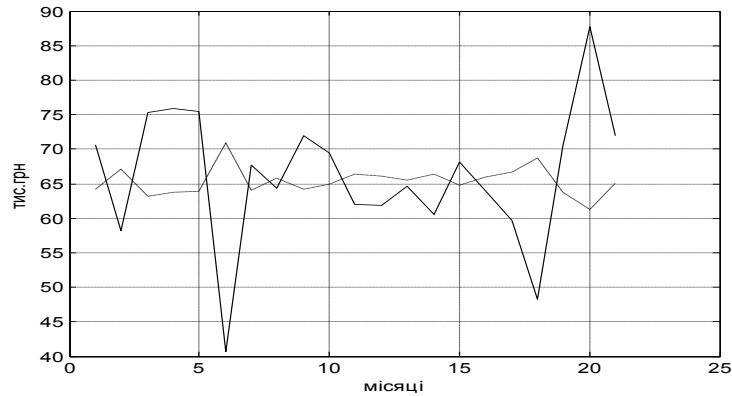


Рис. 3.41. Прогноз обсягів продаж авторегресією другого порядку

Для моделювання використано авторегресію другого порядку. Оскільки тенденція не проявлялася чітко, то її різницева редукція не використовувалася. Для оцінки адекватності моделі проаналізуємо її похибки наведені на рисунку 3.42. Спостерігається достатньо помірний рівень похибки в рамках 10% при окремих різких відхиленнях, обумовлених нерегулярністю даних.

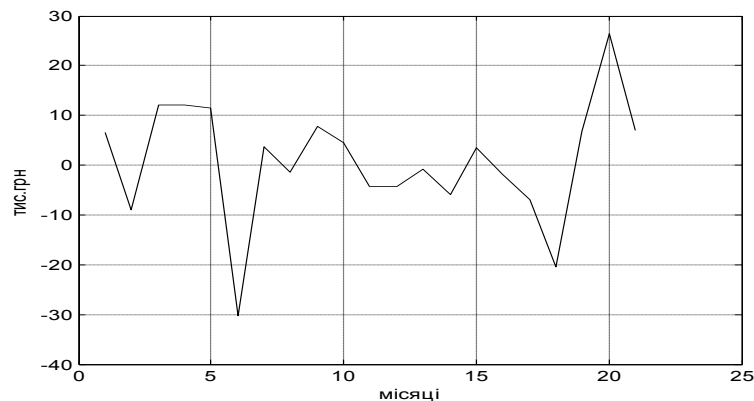


Рис. 3.42. Оцінка похибки прогнозу обсягів продаж авто регресією другого порядку

Для врахування можливих похибок моделі побудовано її 75% довірчий інтервал, який включив всі спостережені дані. Такий підхід дозволяє прогнозувати можливі прогнозні значення із більшою достовірністю. Відповідні графіки представлено на рисунку 3.43. Спостережені дані подано суцільною лінією, середнє прогнозоване значення – штрих-пунктирною лінією, межові значення представлені пунктиром.

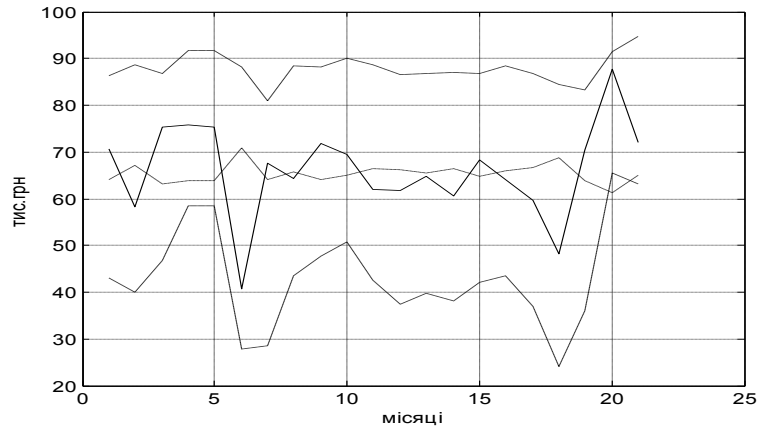


Рис. 3.43. Прогноз обсягів продаж авто регресією другого порядку із 75% довірчими інтервалами

Для повноти контролю ненадлишковості побудованої моделі прогностні значення, побудовані за її допомогою, порівнювалися із прогностними значеннями редукованої моделі. В даному випадку це була регресія першого порядку. Відповідний графіки наводиться на рисунку 3.44. Редукована модель мало відрізняється від повної. При цьому повна модель демонструє достатньо великі коливання, що не завжди узгоджуються із експериментальними даними. Тому можна висловити гіпотезу про захищеність порядку в авторегресії із порядком рівним 2.

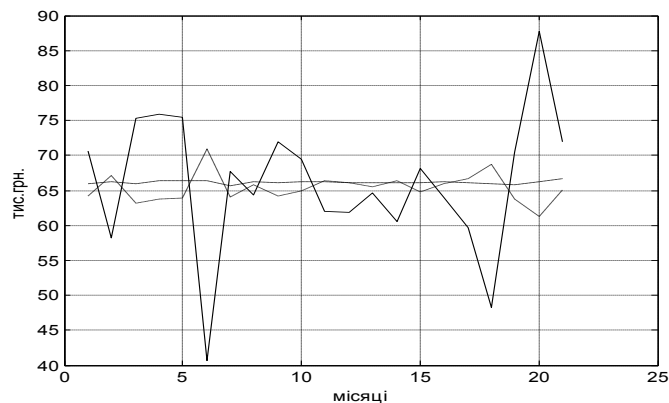


Рис. 3.44. Прогноз обсягів продаж авторегресіями першого та другого порядку

Для перевірки цього твердження проаналізуємо графіки похибок пропонованих моделей. Ці графіки наводяться на рисунку 3.45.

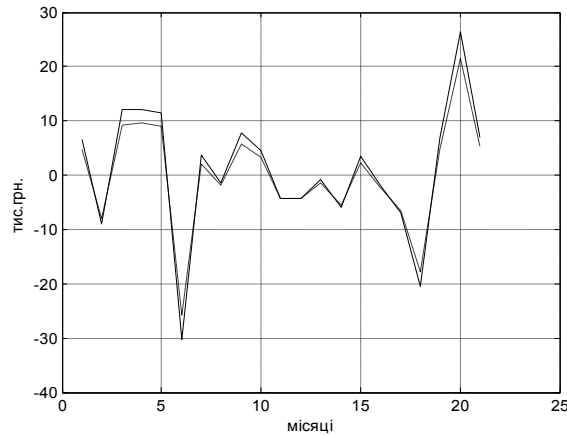


Рис. 3.45. Оцінки похибки прогнозу обсягів продаж авторегресіями першого та другого порядку

Аналіз похибок показує їх велику подібність. Така поведінка похибок дозволяє константувати більшу адекватність авторегресійної моделі першого порядку. Тому зроблено висновок про недоцільність використання авторегресійної моделі другого порядку для моделювання даного класу залежностей, не дивлячись на те, що при модельних розрахунках були отримані дещо інші результати. Таким чином побудована методика та її інформаційна технологія реалізація дозволяє аналізувати модель обсягів продаж за допомогою авторегресійних залежностей.

3.4. Інформаційна технологія аналітичного забезпечення процесу інноваційного оновлення виробництва за критерієм ефективності фінансового левериджу.

В п. 2.3. описана контекст діаграма розроблюваної системи на основі діаграм типу. Для її реалізації необхідно детальніше проаналізувати бізнес-процеси, в яких вона буде задіяна, а також визначити її функції в цих процесах.

Такий опис зроблено в рамках діаграми ланцюгів процесів, яка пропонується в методології ARIS і представлена на рисунку 3.46. Запуск моделі здійснюється звертанням до підсистеми обліку реалізації продукції, яка виступає інформаційним сервером даної моделі. Всі задані параметри записуються у відповідну складну інформаційну структуру – інформаційний кластер в бухгалтерській підсистемі. Після виконання описаних дій

бухгалтерська підсистема генерує відповідні текстові файли, які легко інтерпритуються програмними засобами середовища MatLab.

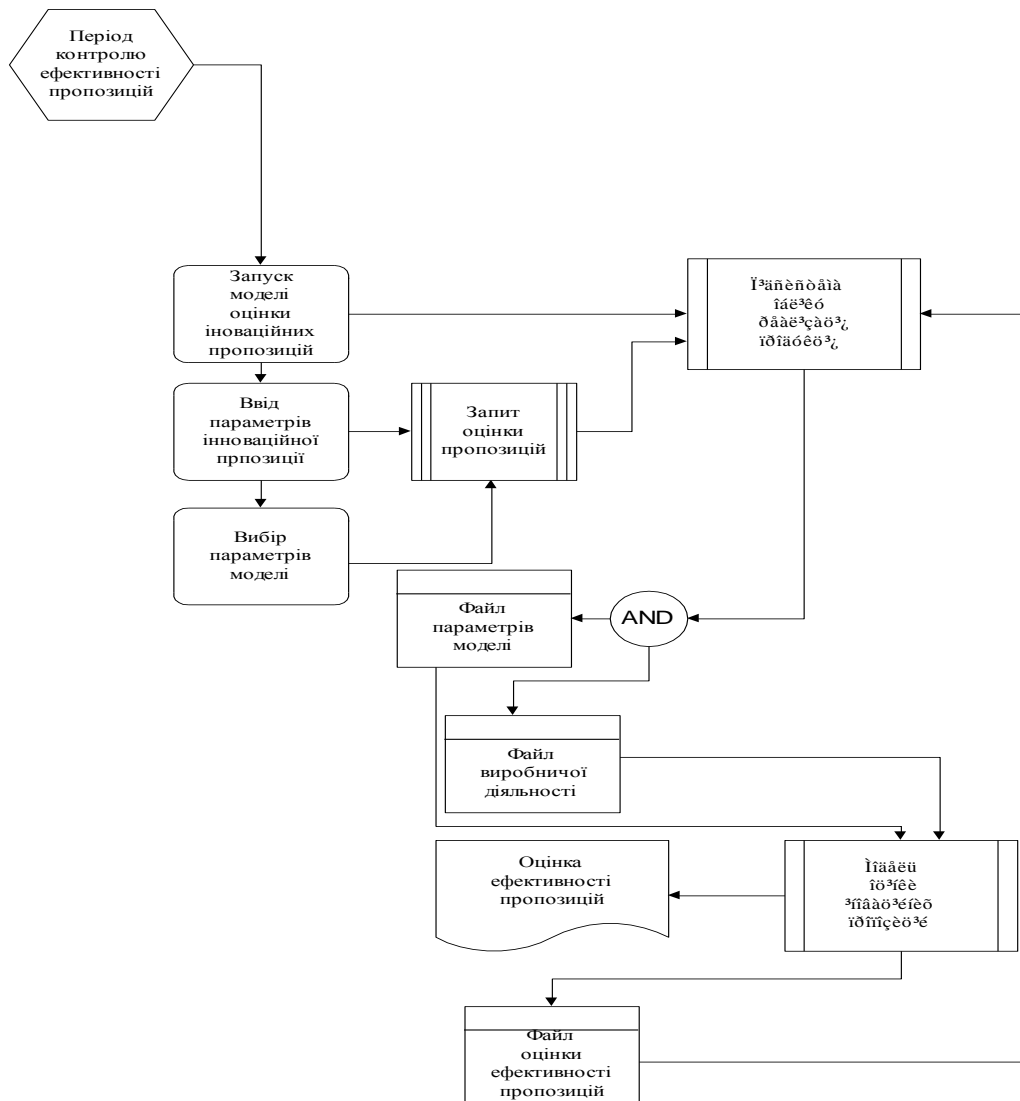


Рис. 3.46. Діаграма ланцюжка моделі оцінки інноваційних пропозицій

З метою конкретизації вимог до моделі оцінки інноваційних пропозицій розроблено ER діаграму кластеру оцінки пропозицій, яку наведено на рисунку 3.47.

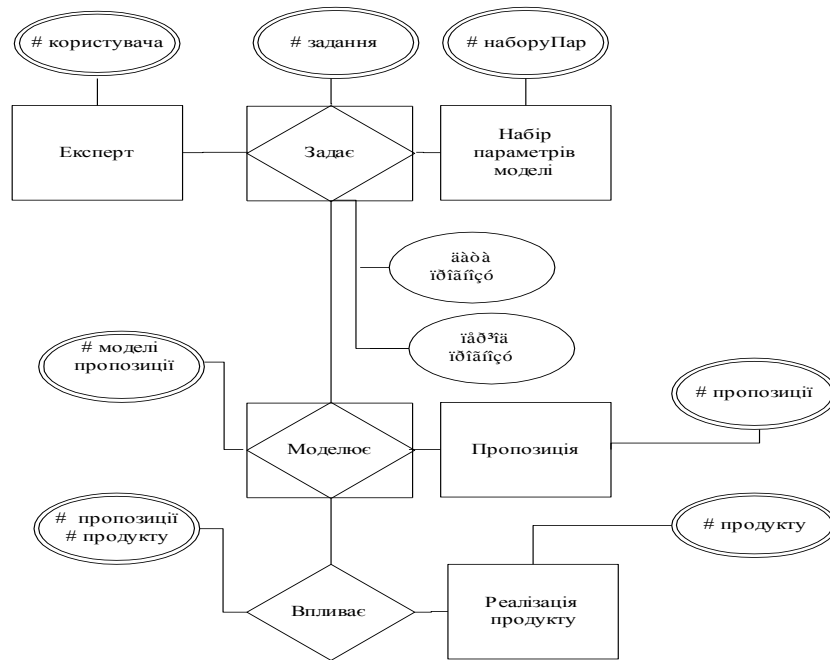


Рис. 3.47. Діаграма кластеру запиту оцінки пропозицій

Кластер включає сутності: *Експерт*, *Набір параметрів моделі*, *Пропозиція*, ER діаграма визначає лише найсуттєвіші елементи структури даних. Повна їх логічна схема наведена на рисунку 3.48.

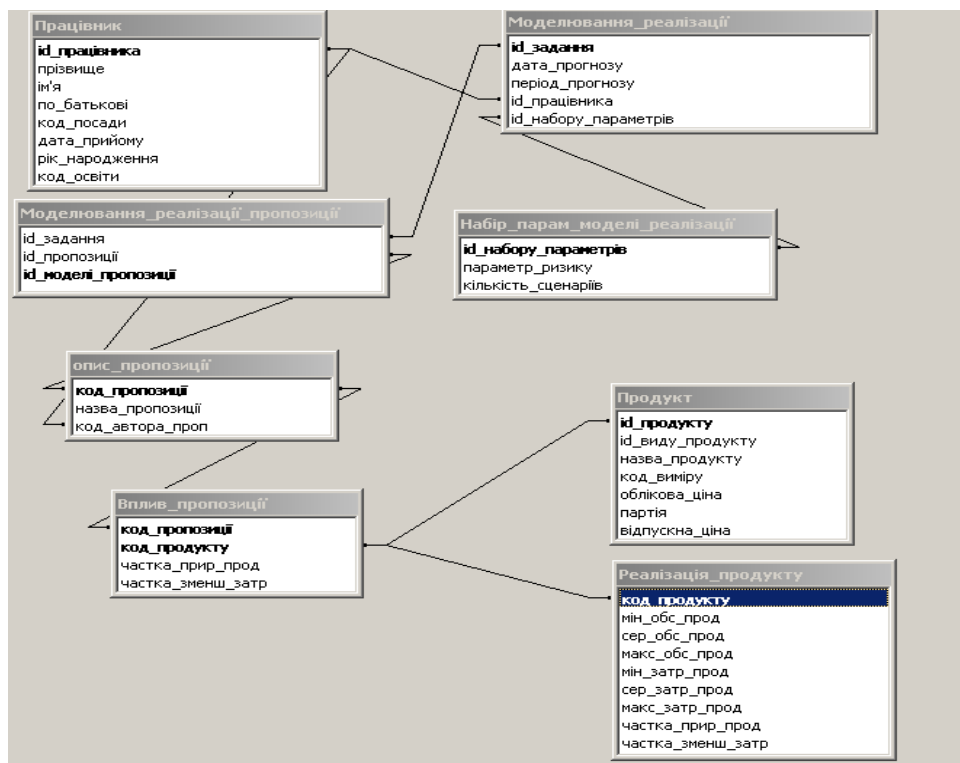


Рис. 3.48. Логічна модель даних кластеру оцінки пропозицій

На основі конкретизованих вимог спроектовано загальну структуру програмної реалізації моделі прогнозу попиту, яка наведена на рисунку 3.49. та деталізована на рисунку 3.50.



Рис. 3.49. Загальна структура програми дослідження привабливості впровадження нових видів продукції

Загальна структура програмної реалізації моделі оцінки ефективності фінансового левериджу включає ввід часового ряду обсягів реалізації. Тривалість часового ряду визначається значенням параметру база прогнозу. Значення параметрів моделювання вводиться за допомогою окремого програмного фрагмента.

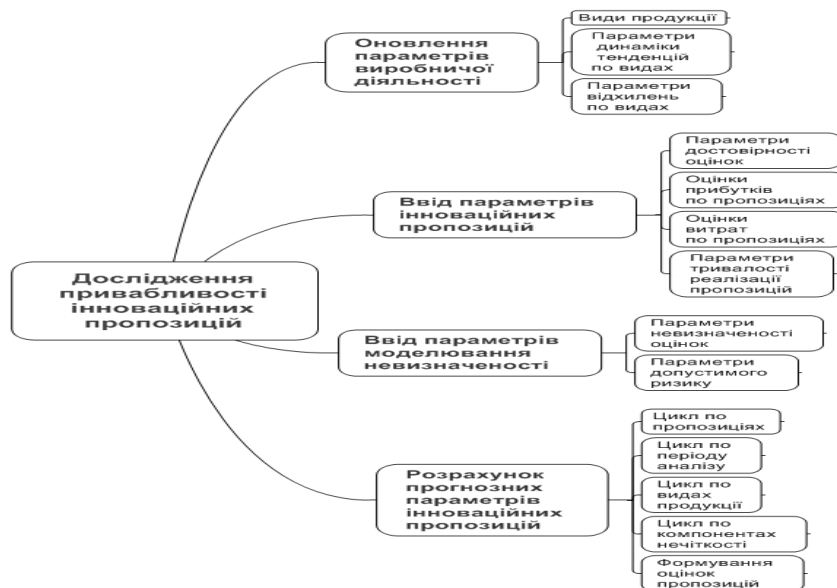


Рис. 3.50. Схема декомпозиції програми дослідження привабливості впровадження нових видів продукції

В блоці розрахунку прогнозних параметрів інноваційних пропозицій формується ряд вкладених циклів. Зокрема серед них варто відзначити цикл по можливих пропозиціях, цикл по точках періоду аналізу ефективності пропозицій, цикл по видах продукції, на параметри реалізації яких суттєво впливає дана інноваційна пропозиція, цикл по компонентах нечіткості, оскільки

оцінки обсягів реалізації та затрат на їх здійснення приведені в нечіткій постановці.

На наступному етапі визначаються параметри достовірності побудованих прогнозів на основі імітаційного моделювання. Тому в програмному коді реалізоване фактичне дублювання попередньо перерахованих циклів, охоплених, крім того, циклом по сценаріях імітаційного процесу. Очевидно також, що згадані набори циклів суттєво відрізняються операторами наповнення. Згадані розрахунки доповнені відповідною візуалізацією. Описана структура визначає програмну реалізацію комп'ютерної моделі проблеми, повний текст якої наведено в додатку Л. Перевірити модель на адекватність можна за допомогою системи спеціально розроблених тестових прикладів. Оскільки базою оцінки ефекту фінансового левериджу є моделювання обсягів можливих продажів, дослідимо саме цю частину моделі на адекватність. Модель повинна достатньо точно відображати сезонність попиту, її інтервал можливих значень повинен містити всі експериментальні дані, а інтервал ризикованих значень повинен включати основний масив даних. В якості модельних даних вибираємо повну відсутність сезонних коливань, квадратичний та кубічний многочлени. Також ці теоретичні дані будуть спотворені 40% мультиплікативною похибкою з профілем білого шуму.

Профілі теоретичного моделювання сезонності попиту наведені на рисунку 3.51. В якості періоду аналізу вибрано 30 місячний інтервал, оскільки 2.5 річний період достатній для окупності мало та середньо масштабних проектів.

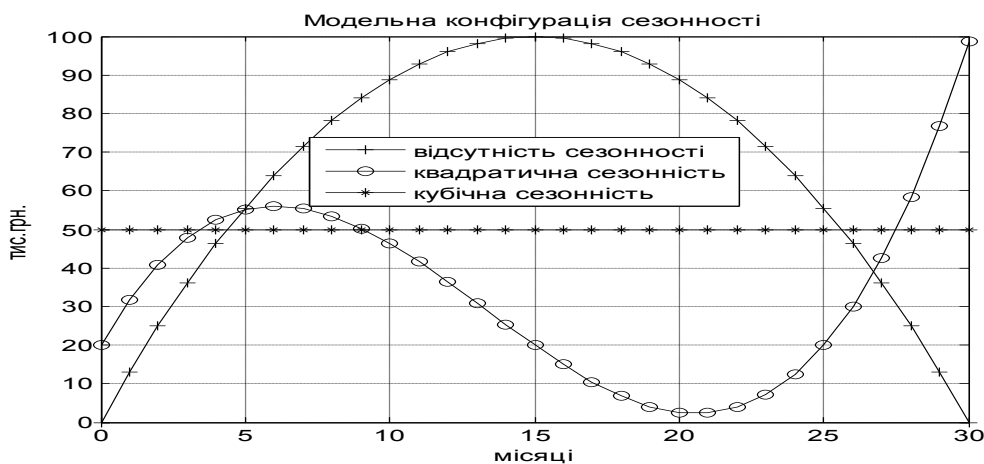


Рис. 3.51. Модельні конфігурації сезонності попиту на продукцію підприємства

Профілі теоретичного попиту на продукцію підприємства ускладнені мультиплікативною похибкою дозволяють поставити задачу на оцінку якості побудови згладженої тенденції попиту на продукцію із аналізом рівня можливих відхилень. Ці профілі наведені на рис 3.52, при чому похибка теоретичного збурення досягла досить значної амплітуди у 40%, оскільки такий рівень похибки дозволяє явно візуалізувати її присутність. На першому етапі експериментів був досліджений найпростіший постійний профіль. Моделювання цього профілю виявило задовільну вартість побудованого апарату та здатність інтервальної моделі включати всі експериментальні значення як у повній, так і ризикованій інтерпретаціях. При цьому перевірено адекватність звуження оцінюваного інтервалу окупності за допомогою використання найдостовірніших значень.

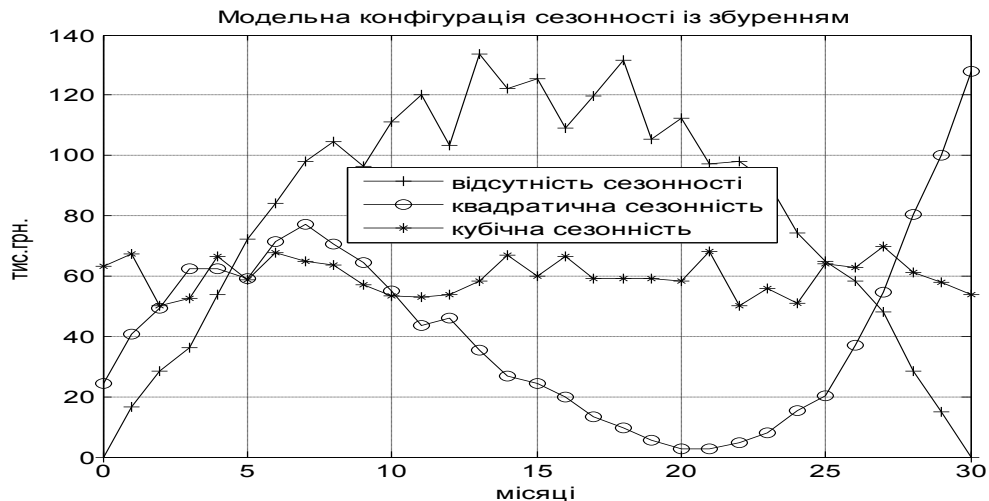


Рис. 3.52. Модельні конфігурації сезонності попиту на продукцію підприємства із відповідним збуренням

Проведені експерименти показали достатню адекватність запропонованої моделі. Однак більш інформативними були експерименти із многочленими профілями сезонності, результати моделювання яких наведені на рисунках 3.52 та 3.53. Рис. 3.53 свідчить про достатню адекватність тенденції запропонованої моделі у випадку квадратичної функції, в чому можна наочно переконатися при співставленні кривої тенденції із теоретичним квадратичним профілем, поданим на рисунку 3.53. При цьому повна інтервальна модель покриває весь діапазон експериментальних даних із достатнім запасом. Тому цей інтервал можна дещо зменшити за допомогою використання вузьких інтервалів, які містять переважну більшість експериментальних даних. Так при зменшенні

ширини інтервалу вдвічі лише окремі екстремальні відхилення виходять за межі допустимого інтервалу.

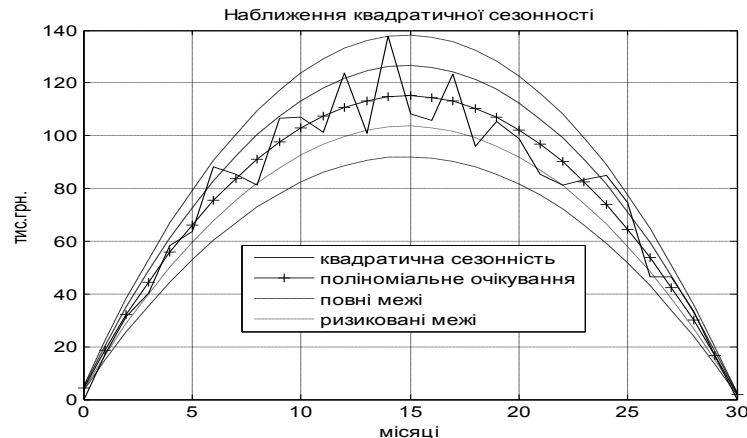


Рис. 3.53. Аналіз наближення квадратичної сезонності та її інтервальних оцінок

Рисунок 3.54. свідчить про достатню адекватність тенденції запропонованої моделі у випадку кубічної функції, в чому можна наочно переконатися при співставленні кривої тенденції із теоретичним квадратичним профілем. При цьому повна інтервальна модель також покриває весь діапазон експериментальних даних із достатнім запасом. Тому цей інтервал можна знову ж таки зменшити за допомогою використання вузьких інтервалів, які містять переважну більшість експериментальних даних. Так при зменшенні ширини інтервалу вдвічі лише окремі екстремальні відхилення виходять за межі допустимого інтервалу.

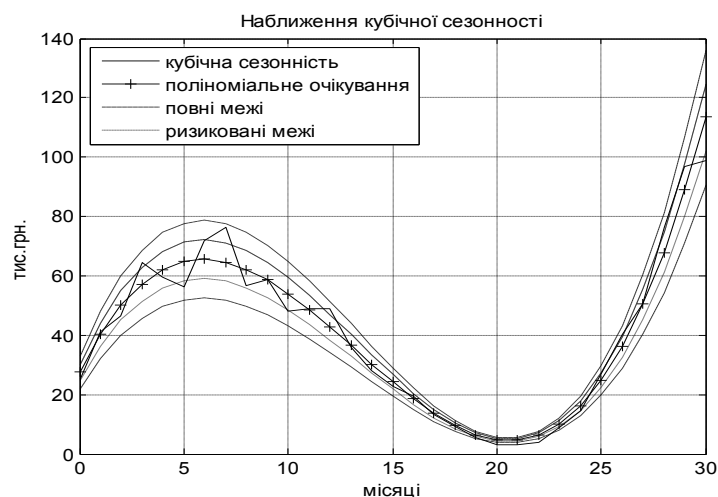


Рис. 3.54. Аналіз наближення кубічної сезонності та її інтервальних оцінок

Попередні висновки стосовно інтервальних оцінок прогнозованих сезонностей підтверджує аналіз відхилень тенденції від експериментальних

значень. Графіки таких відхилень відносно максимальних значень сезонності наведені на рисунку 3.55. Аналіз графіків свідчить, що максимальна відносна похибка складає порядку 10%. Однак основна маса відхилень попадає в 5% інтервал для кубічної сезонності та 7% інтервал для квадратичної сезонності. Це свідчить про значні резерви в побудові уточнених інтервальних оцінок.

Проведені експерименти в цілому демонструють достатньо точне встановлення тенденції за допомогою запропонованої методики, що підтверджує коректність програмної реалізації. Вони також демонстрували цілком очікувані феномени: підвищення точності оцінювання при підвищенні рівня ризику при збільшенні вірогідності отримання не зовсім достовірних результатів.

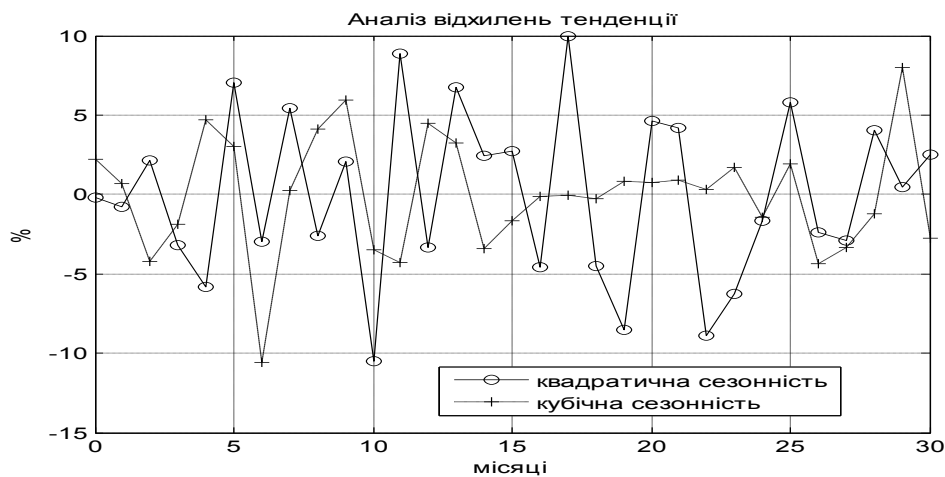


Рис. 3.55. Аналіз відносних похибок наближення тенденції сезонності

Експерименти дозволяють рекомендувати 30% рівень ризику як цілком допустимий а 50% - як гранично допустимий. Після проведення модельних експериментів перейдемо до моделювання на даних, наближених до реальних. В порівнянні із модельними розрахунками закладені реальні затрати на втілення пропозиції з оновлення номенклатури продукції а також очікувані обсяги реалізації продукції із врахуванням сезонності попту. На основі цих величин а також поданих в підрозділі 2.3 співвідношень будуються поточні оцінки фінансового левериджу, усереднивши які отримуємо середній рівень очікуваного фінансового левериджу. Очікувані витрати та обсяги реалізації по проекту наведені на рисунку 3.56. З рисунка випливає, що на першій стадії в проект інвестовано приблизно 500 000 грн для закупівлі нового обладнання по виготовленню та розливу йогуртів.

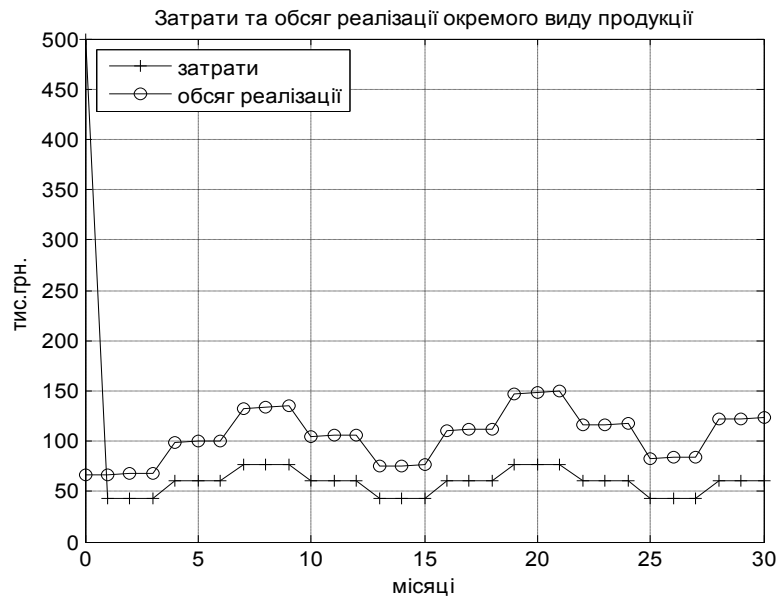


Рис. 3.56. Оцінка обсягів затрат та реалізації для нового виду продукції

В подальшому затрати складають значну меншу величину, в якій виділяються як накладні витрати, так і витрати пов'язані із обсягом виробництва. Оцінивши очікуваний рівень рентабельності, обсяг податку на прибуток а також ставки виплат за отримані кредити, можемо побудувати оцінку ефекту фінансового левериджу. Графік поточних значень ефекту фінансового левериджу та його середнє значення наведені на рисунку 3.57.

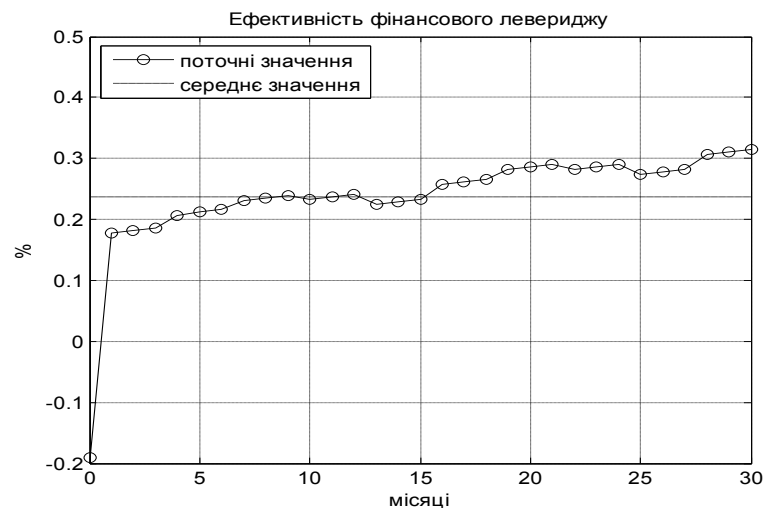


Рис. 3.57. Оцінки поточного та середнього ефектів фінансового левериджу

Динаміка ефекту фінансового левериджу цілком відповідає очікуванням - а саме протягом періоду витрат запозичених коштів ефект досягає значних від'ємних значень. Після монтажу обладнання та реалізації продукції, виготовленої на ньому отримується позитивний ефект фінансового

левериджу який має тенденцію до повільного зростання. При цьому середній ефект левериджу на протязі аналізованого 2.5 річного періоду складає орієнтовно 22%. Цей рівень достатній для забезпечення окупності проекту протягом аналізованого періоду. Однак при побудові настільки важливих прогнозів необхідно врахувати рівень невизначеності ситуації в майбутньому. А саме слід врахувати можливі коливання в обсягах попиту на продукцію. При цьому ефект фінансового левериджу в кожен момент часу вже буде оцінений не точковою а нечіткою величиною, як представлено на рисунку 3.58.

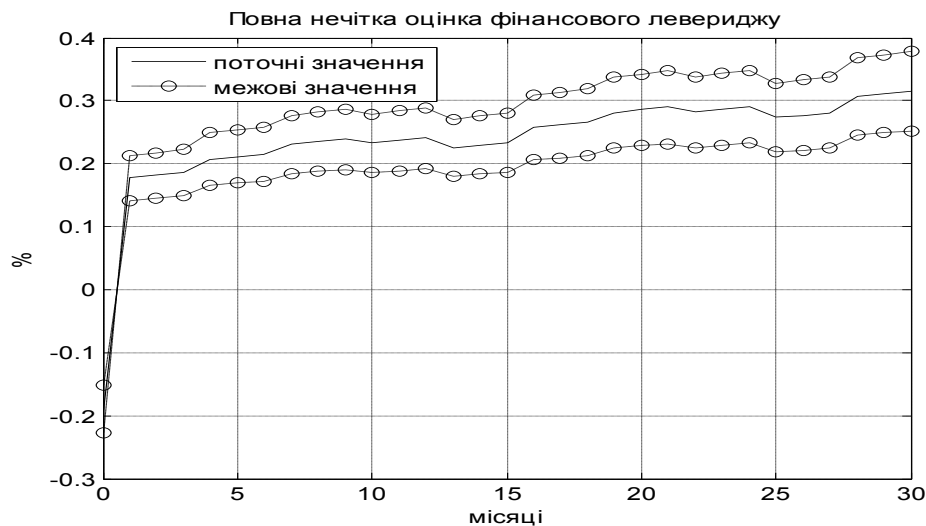


Рис. 3.58. Нечітка оцінка фінансового левериджу

Нечітка оцінка в кожен момент часу включає три можливих значення: песимістичне, очікуване та оптимістичне. Інтервал невизначеності оцінок будувався таким чином, щоб включити всі можливі допустимі значення. Тому вона отримала назву повної оцінки.

З точки зору позитивності ефекту реалізованого проекту нас в першу чергу цікавитиме середнє значення ефекту фінансового левериджу на протязі аналізованого періоду. Відповідний графік наводиться на рисунку 3.59.

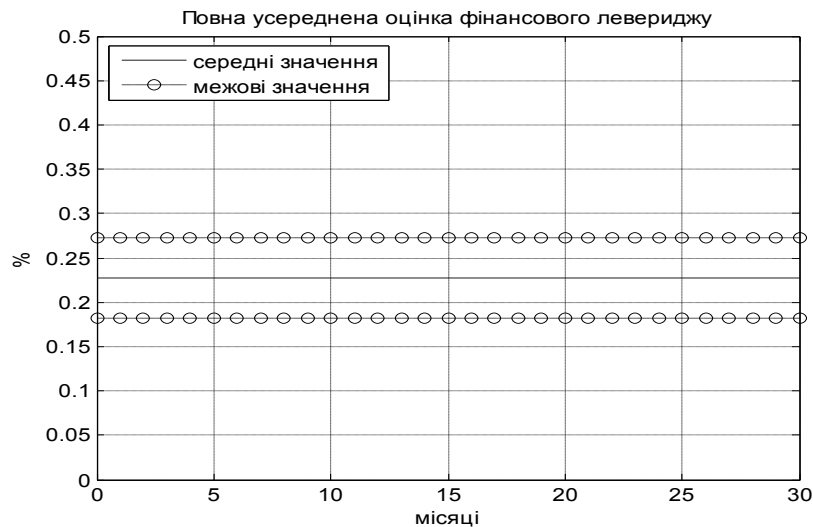


Рис. 3.59. Повна усереднена оцінка ефекту фінансового левериджу

З аналізу графіка неважко встановити достатньо велике значення розмитості побудованих оцінок. Зокрема нижня межа усередненого ефекту фінансового левериджу менша 20%, що не дозволяє забезпечити окупність проекту оновлення продукції в рамках планового періоду. Оскільки в ході модельних експериментів встановлено, що переважна більшість вимірювань лежить в межах 70% максимального інтервалу, то можна застосувати таку ризиковану оцінку для побудови нечіткого значення середнього ефекту фінансового левериджу. Таким чином побудована методика та її програмна реалізація дозволяє аналізувати показники ефективності фінансових левериджів інноваційних проектів та приймати обґрунтовані рішення про доцільність їх реалізації.

3.5. Інформаційна технологія аналітичного забезпечення процесу управління товарними запасами підприємства.

Для практичної реалізації моделі, розробленої у попередньому розділі, на підприємствах здійснена програмна реалізація програми „Prognoz” з наступними вимогами: за допомогою програми можна прогнозувати обсяг закупівлі товарів; програма проста в користуванні, має довідкову інформацію, відповідає стандартному інтерфейсу користувача.

Загальний вигляд головного вікна розробленої програми– „Prognoz”, не поступається іншим простим програмам під Windows (див. додаток М). В програмі існує стандартне головне меню з основними функціями: File/Exit;

Edit/Copy, Cut, Paste; Help/About. Оскільки розроблена програма складається з декількох підвікон, то і бібліотечні файли (*.h) і файли окремих об'єктів (*.cpp) описуються окремо, тому в кодї головного вікна всі потрібні бібліотеки підключаються в „тіло” програми. Схема взаємозв'язку програмних модулів і файлів показана на рис. 3.60.

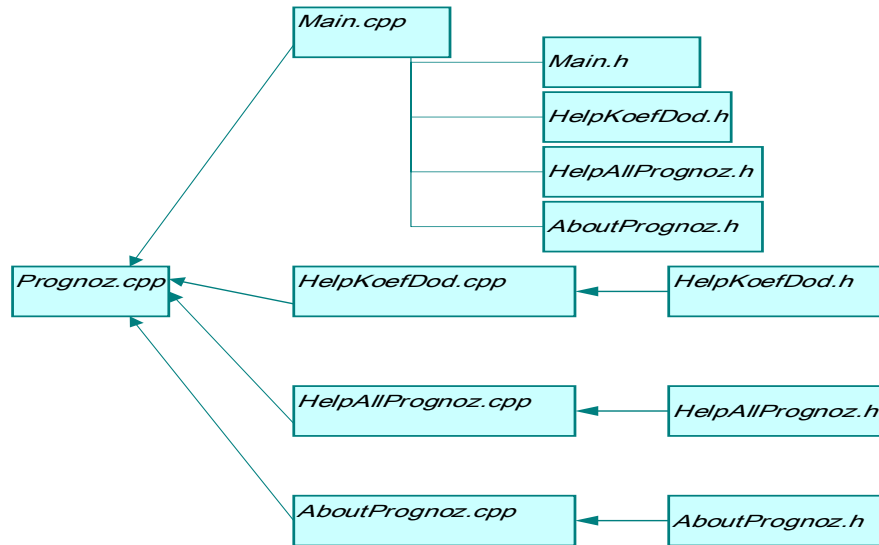


Рис. 3.60. Схема взаємозв'язку програмних модулів і файлів програми

Текст (код) головного модуля міститься в програмі „main.cpp”. Опис бібліотек – у файлі main.h. Для встановлення програми „Prognoz” передбачено файл Setup.exe, що містить файл запуску Prognoz.exe. та файл readme.txt з інструкцією по користуванню.

При тестуванні даного програмного продукту було отримано ряд позитивних результатів: програма має хороший інтерфейс; проста в користуванні; легка в управлінні; швидко обробляє дані і виводить результат.

Розроблене програмне забезпечення моделі надає можливості для проведення експериментів з визначення прогностичних оптимальних значень розмірів закупівлі запасу. Тобто, використання розробленої моделі відкриває шлях до кількісного уточнення значення кількості товару, а також до обчислювальних експериментів, спланованих для дослідження впливу факторів на продаж товарів на відповідному ринку.

Під час розробки моделі і її перевірки були проведені дослідження й експерименти. При цьому була поставлена наступна задача: на основі реальних даних підприємства «Се Борднеце» за березень-квітень 2014 року розрахувати прогнозне значення закупівлі запасів та порівняти знайдені значення з

значеннями, які використовувались на підприємстві без застосування моделі, для оцінки адекватності моделі і її ефективності.

Для реалізації експериментів було вибрано два види запасів, які використовуються у виробництві: чавунні заготовки для корпусів – використовуються більшістю підрозділів підприємства; мембранний матеріал в асортименті – використовується у всіх цехах підприємства. Далі, згідно до документів на закупку, звітів про закупку товарів, а також досліджень по виявленню значення залишку і “дефіциту” товарів за відповідний період та потрібних параметрів моделі, було обраховано прогнозні значення динамічних змінних моделі за допомогою розробленої програми “Prognoz” і значень закупівлі товарів. Зроблено їх порівняння з аналогічними показниками за минулий період.

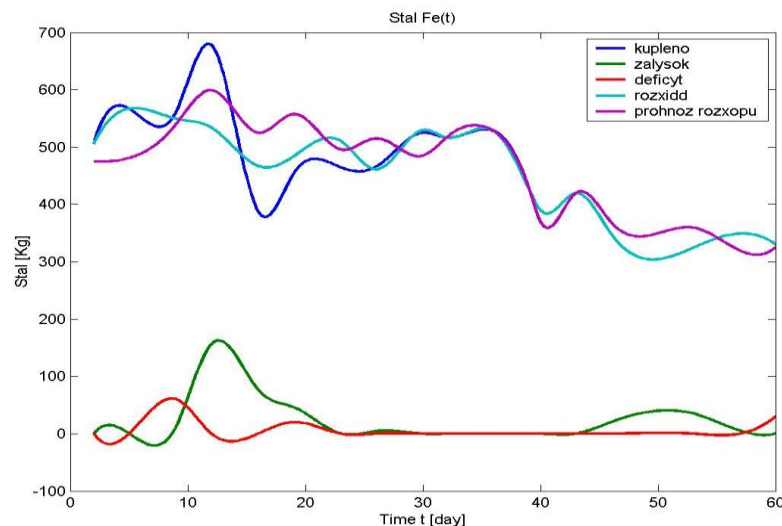


Рис. 3.61. Графіки зміни запасу трансформаторної сталі

На рис. 3.61. показано графіки залежності основних величин, що описують управління запасом для пробного управління. Зокрема, показано графіки щоденної величини постачання запасу чавунних корпусів, розходу чавунних корпусів, залишок на складі та дефіцит і величину оптимальну запасу, розраховану з допомогою розробленої моделі (табл. 3.7-3.8). Як видно з графіків дефіцит переважно близький до нуля, залишок незначний, а розхід, постачання й оптимальне планове постачання – близькі між собою і прогнозний розхід лежить значно ближче до наявного постачання. Це свідчить, що методи,

за яким побудована модель, пропонують значно ефективніше управління запасом, ніж те, що зараз має місце на досліджуваному підприємстві.

Таблиця 3.7

Величина поставок чавунних заготовок для корпусів за березень 2014 року

дата (<i>t</i>)	Код товару	Назва товару	Закуплено кг.	Залишок кг.	Дефіцит кг.	Розхід кг.
02.03.14	714111220	Чавунний корпус	506			506,00
05.03.14	714111220	Чавунний корпус	567			567,00
09.03.14	714111220	Чавунний корпус	561.3	12	60	549,30
12.03.14	714111220	Чавунний корпус	677.9	156		533,90
16.03.14	714111220	Чавунний корпус	386.8	76		466,80
19.03.14	714111220	Чавунний корпус	453.5	46	20	483,50
23.03.14	714111220	Чавунний корпус	464.6			510,60
26.03.14	714111220	Чавунний корпус	465.5	4.5		461,00
30.03.14	714111220	Чавунний корпус	525			529,50
Сума			4607.6	294.5	80	4607,6

Протягом квітня 2014 року проводилася „експериментальна” поставка вибраних для дослідження товарів з врахуванням прогнозних значень закупівлі товарів за допомогою розробленої моделі (програми), в результаті чого було отримано наступні дані: значення показників закупівлі і продажу для першого виду товару, які представлені в таблиці 3.7, та значень динамічних змінних моделі (табл. 3.7); значення показників закупівлі і продажу для другого виду товару, які представлені в таблиці 3.8, та значень динамічних змінних моделі.

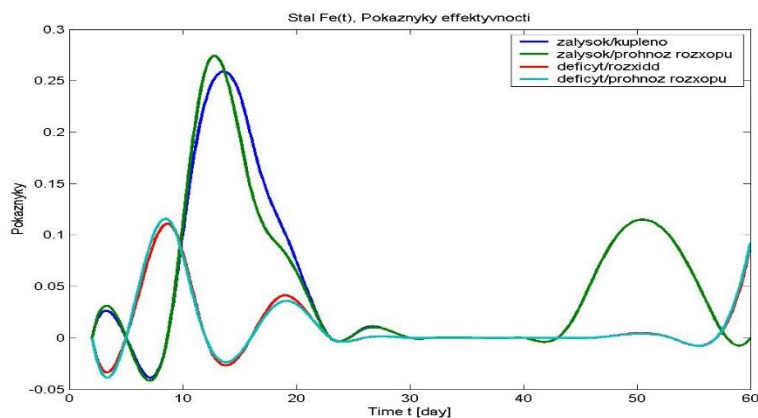


Рис. 3.62. Графіки зміни показників продуктивності управління запасами

Для оцінки ефективності розробленого методу управління запасом вивчено динамічну залежність величину залишку, що припадає на одиницю

купленого запасу, величину залишку, що припадає на одиницю запасу з оптимального розрахунку його кількості, а також кількість дефіциту на потрібного запасу і одиницю розрахункової оптимальної кількості запасу.

Графіки цих величин для постачання запасу показано на рис. 3.62. Як видно з цього рисунку в системі відбувається оптимізація за двома аспектами – зменшення дефіциту не нижче деякого значення й зменшення невикористаного залишку, також не більше якогось значення. Розбіжність між двома парами кривих, показаних на рис. 3.62, власне, ілюструє ефективність оптимального управління запасами в динаміці. Адже одна з кривих в кожній з пар відображає реальне значення показника продуктивності запасу, інша – значення продуктивності управління запасу для гіпотетичного випадку, коли ним керують на основі розробленої оптимізаційної моделі. Коли криві на рис. 3.62 збігаються, тоді управління запасом «точно» відповідає вибраній стратегії. Інакше – виникають відхилення від неї, які призводять до нестачі або перебору запасу, а, отже, й до зайвих витрат, пов'язаних з ресурсним забезпеченням.

Таблиця 3.8

Значення показників розходу мембранного матеріалу за березень 2014 року

дата (<i>t</i>)	Код товару	Назва товару	Закуплено кг.	Залишок кг	Дефіцит, кг	Розхід, кг.
06.03.14	715212500	Мембранний матеріал	40			40
13.03.14	715212500	Мембранний матеріал	50		5	50
21.03.14	715212500	Мембранний матеріал	50	8		42
27.03.14	715212500	Мембранний матеріал	40	12		36
Сума			180	20	5	168

Розмір питомих витрат, викликаних помилками в управління запасом в динаміці дозволяє оцінити різниця між потрібним і купленим запасом. Порівнюючи реальне значення різниці між розходом й постачанням запасу, зауважуємо, що оптимізація управління запасом призводить до скорочення цієї різниці на два порядки. Це має істотний економічний ефект, викликаний як

скороченням накладних витрат, пов'язаних з управління запасами, так й скорочення простоїв, зумовлених нестачею виробничої сировини.

Таблиця 3.9

Значення показників розходу для сталі трансформаторної
за квітень 2014року

дата (t)	Код товару	Назва товару	Закуплено кг.	Залишок кг.	Дефіцит кг.	Розхід, кг.
02.04.14	714111220	Чавунні заготовки для корпусів	516.5			516.5
06.04.14	714111220	Чавунні заготовки для корпусів	528.2			528.2
09.04.14	714111220	Чавунні заготовки для корпусів	428.1			428.1
13.04.14	714111220	Чавунні заготовки для корпусів	419.7			419.6
16.04.14	714111220	Чавунні заготовки для корпусів	368.8	20		348.8
20.04.14	714111220	Чавунні заготовки для корпусів	369.7			389.7
23.04.14	714111220	Чавунні заготовки для корпусів	359.4	35		324.3
27.04.14	714111220	Чавунні заготовки для корпусів	319.1	5		349.1
30.04.14	714111220	Чавунні заготовки для корпусів	325.0		30	330.0
Сума			3634.5	60	30	3634.5

Також, за досліджуваний період, визначалися дані по відхиленню прогнозованих значень закупівлі і значень реального продажу товарів за двома різними методами прогнозування оптимальної закупівлі – діючому на підприємстві (за березень 2014 р.) та розробленому (за квітень 2014 р.). Вони представлені в таблицях 3.10 – 3.14.

Таблиця 3.10

Значення динамічних змінних моделі чавунних заготовок для корпусів за квітень 2014 року

дата (t)	Період поставки. днів	Коефіцієнт закупок (KZ). (0.85-1.15)	Вихідні дні. днів	Коефіцієнт грошовий (KM)
02.04.14	4	1.05		0.98
06.04.14	3	0.95	2	0.94
09.04.14	4	1.05		0.98
13.04.14	3	0.95	2	1.03
16.04.14	4	1.05		1.06
20.04.14	3	0.95	2	1.10
23.04.14	4	1.05		1.04
27.04.14	3	0.95	2	0.97
30.04.14	4	1.05		0.91

Видно, що протягом досліджуваного відрізка часу підприємство не знало дефіциту мембранного матеріалу, але його запас часто був доволі високим.

Таблиця 3.11

Значення динамічних змінних моделі для мембранного матеріалу за квітень 2014 року

дата (t)	Код товару	Назва товару	Закуплено шт.	Залишок шт.	"Дефіцит" шт.	Продано шт.
03.04.14	715212500	мембранний матеріал	44	2		54
11.04.14	715212500	мембранний матеріал	54	1		55
17.04.14	715212500	мембранний матеріал	45	6		40
25.04.14	715212500	мембранний матеріал	35			41
Сума			179	9	0	191

Таблиця 3.12

Значення динамічних змінних моделі для мембранного матеріалу за квітень 2014 року

дата (t)	Період поставки. днів	Коефіцієнт закупок (KZ). (0.85-1.15)	Вихідні дні. днів	Коефіцієнт грошовий (KM)
03.04.14	8	1.05		0.90
11.04.14	6	0.9		1.01
17.04.14	8	1.1		1.07
25.04.14	7	0.95		1.00

Отже, управління запасом мембранного матеріалу, реальне і оптимальне-планове, практично збігається з потребами при середніх й малих швидкостях розходу запасу. Коли ж запас витрачається з найбільшою швидкістю, ця розбіжність стає помітнішою. Тим не менше, запропоноване оптимальне управління запасом передбачає практично нульовий рівень дефіциту другого виду запасу.

Таблиця 3.13

Відхилення прогнозованих значень закупівлі і значень реального продажу для чавунних заготовок для корпусів за березень 2014 року

дата	Зпрогнозовано закупку. кг.	Продано . кг.	Відхилення . кг.
02.03.14	475.0	506.0	-31.0
05.03.14	480.7	567.0	-86.3
09.03.14	539.6	549.3	-9.7
12.03.14	599.2	533.9	65.3
16.03.14	524.9	466.8	58.1
19.03.14	557.4	483.5	73.9
23.03.14	495.7	510.6	-14.9
26.03.14	514.9	461.0	53.9
30.03.14	484.9	529.5	-44.6
Сума	4672.3	4607.6	

Таблиця 3.14

Відхилення прогнозованих значень закупівлі і значень розходу чавунних заготовок для корпусів за квітень 2014 року

дата (t)	Зпрогнозовано закупку (QP_t). кг.	Продано ($QOt-1$). кг.	Відхилення (dP). кг.
02.04.14	516.5	516.5	0.0
06.04.14	528.2	528.2	0.0
09.04.14	428.1	428.1	0.0
13.04.14	419.7	419.7	0.0
16.04.14	368.8	348.8	20.0
20.04.14	369.7	389.7	-20.0
23.04.14	359.4	324.4	35.0
27.04.14	319.1	349.1	-30.0
30.04.14	325.0	330.0	-5.0
Сума	3634.51	3634.51	

Високу практичну ефективність запропонованого методу підтверджує порівняння величини дефіциту, величини нестачі та різниці між наявною кількістю та дійсною потребою запасу.

Отже, рекомендується впровадити розроблене програмне забезпечення моделі в практичне застосування для визначення оптимального прогнозного розміру запасу товарів різних груп (особливо тих, що відносяться до „ризикованих” на досліджуваному підприємстві. Також, пропонується використовувати інформацію про вплив факторів на продаж товарів, отриману шляхом експериментів з моделлю для вдосконалення роботи торгового підприємства

Застосування розробленої аналітичної прогнозової моделі вирахування запасу товарів дозволяє планувати ефективні плани постачання запасів великого підприємства, виявляти економічні розходи запасів, зменшує збитки від як залишків запасу так і його нестачі, тобто слугує ефективним інструментом підтримки прийняття рішень при визначенні оптимальної величини запасу. Практичне використання моделі веде до покращення економічного стану виробничого підприємства, стабілізує його становище на ринку й сприяє стійкому розвитку, що має важливе значення для стійкої роботи підприємства за мінливих ринкових умов.

Висновки до розділу 3

1. Створена інформаційна технологія маркетингового аналізу зовнішнього середовища підприємства має ряд переваг є: зручний у користуванні інтерфейс; легкість роботи з програмою; швидкість проведення аналізу; наочність результатів аналізу; можливість в будь – який момент зупинити роботу програми та вибрати інший метод аналізу; можливість зберегти результат аналізу в електронних таблицях Excel або в іншому форматі, який до вподоби користувачу; можливість надрукувати результати аналізу в будь – який момент часу можна додати в аналіз додаткові фактори, потрібні лише мінімальні знання мови програмування C#.

2. Експериментально підтверджено ефективність запропонованої інформаційної технології, яка дозволяє прогнозувати обсяги попиту на

продукцію на основі прогнозування стадій життєвого циклу марок продукції і номенклатур. Необхідне є використання кратного згладжування поточних обсягів реалізації продукції згідно встановлених порядків. При використанні відповідно підготовлених даних отримується доволі точна картина розвитку тенденцій, що супроводжують оцінку прибутковості бізнес-процесів підприємства. Аналіз оцінок реальних обсягів реалізації показав необхідність їх кратного згладжування для отримання вхідної інформації, придатної для виявлення тенденцій. Експерименти дозволили сформулювати рекомендації щодо прийнятних кратностей згладжування вхідної інформації для отримання якісних прогнозних оцінок та продемонстрували їх ефективність на реальних даних.

3. Здійснено опис основних бізнес-процесів програмної реалізації моделі прогнозування обсягів продаж за допомогою ARIS-діаграми ланцюга процесів а також описано структури даних, що створюються для підтримки системи за допомогою ER діаграм. Описано загальну схему програмної реалізації моделі, що дозволило її втілити в програмному середовищі MatLab. Здійснено серію модельних експериментів, які показали адекватність програмної реалізації моделі прогнозування обсягів продаж за сегментами ринку. Проведено серію числових експериментів, які показали ефективність роботи моделі та дозволили сформулювати рекомендації щодо виду та порядку авторегресійної моделі прогнозування обсягів продаж за сегментами ринку. Практична цінність розробленої комп'ютерної моделі полягає в автоматизації процесу оцінки можливих обсягів продаж по видах продукції, що дозволяє формувати рекомендації щодо удосконалення процесу управління структурою продукції підприємства.

4. Для точнішого оцінювання нечітких показників приведеної вартості в розрахунок приймаються не всі можливі значення нечітких величин, а лише найвірогідніші із них. При цьому отримані оцінки стають ризиковими. Для експериментального оцінювання степеня ризикованості оцінок застосовано метод імітаційного моделювання. Здійснено серію модельних експериментів, які показали адекватність програмної реалізації моделі, оскільки отримано наперед прогнозовані результати в спрощених модельних ситуаціях.

5. Сформульовано критерії вибору інноваційної пропозиції, яка забезпечить окупність її впровадження в умовах невизначеності. Проведено серію числових експериментів, які показали ефективність роботи моделі та дозволили сформулювати рекомендації щодо рівня ризикованості оцінок ефективності інноваційних пропозицій, який забезпечує уточнення нечітких оцінок ефективності при забезпеченні їх надійності.

7. Розроблено програмний інструментарій для моделювання управління запасами складального виробництва. Впроваджено розроблене програмне забезпечення моделі в практичне застосування для визначення оптимального прогнозного розміру запасу товарів різних груп (особливо тих, що відносяться до „ризикованих”) на досліджуваному підприємстві. Також, пропонується використовувати інформацію про вплив факторів на продаж товарів, отриману шляхом експериментів з моделлю для вдосконалення роботи торгового підприємства. Аналіз результатів обчислювальних експериментів, виконаний з допомогою економічних методів, показує, що використання розробленої моделі підвищує конкурентоздатність підприємства і відповідає сучасному стану ринку.

ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне узагальнення та нове вирішення науково-практичної задачі розробки моделей та інформаційних технологій маркетингової діяльності підприємств через обґрунтування теоретичних положень, розробку математичного забезпечення та практичних інструментів підтримки управлінських рішень щодо маркетингового управління підприємством.

1. Підґрунтям бізнес-аналітики в маркетинговій діяльності є принцип «випередження подій», що дозволяє підприємству прогнозувати майбутнє становище на ринку і запобігати відхиленням від заданої траєкторії управління на всіх рівнях управління. Складовими бізнес-аналітики визначено процеси: аналізу цілей управління і формулювання задачі інформаційно-аналітичної роботи; адаптивного управління збором інформації в інтересах вирішення управлінських завдань в умовах ситуації, що постійно змінюється; аналізу і оцінювання отриманої інформації в контексті цілей; управління, виявлення сутності процесів, що спостерігаються, і явищ; побудови моделі предметної області досліджень, об'єкта досліджень і середовища його функціонування, перевірка адекватності моделі та її корекція; планування та проведення натурних або модельних експериментів; синтезу нового знання (інтерпретація результатів, прогнозування і т.п.); доведення результатів аналітичної роботи (нового знання) до суб'єкта управління.

2. Технологічні засоби підтримки прийняття маркетингових рішень потребують детального графічного аналізу маркетингових даних, аналізу списків та засобів для роботи з даними OLAP. Необхідністю для підтримки прийняття маркетингових рішень є інформаційно-аналітичні методи і моделі, у т.ч. різноманітні типи інструментальних моделей, технології параметричного аналізу методами «що-якщо», статистичні моделі прийняття маркетингових рішень з урахуванням фактору невизначеності та оптимізаційні моделі. Необхідна системна інтеграція моделей при аналізі схожих проблем і ситуацій, що дає можливість перегляду великої кількості альтернатив, кожна з яких

описана великою кількістю змінних, що забезпечують повноту кожної альтернативи, є вимірюваними, дають можливість якісно відобразити невизначеність і ризиковість.

3. Невід'ємною складовою планування, аналізу і оптимізації бізнесу є моделювання бізнес-процесів, які реалізовані в багатьох інформаційних системах, тому перед реалізацією для розробки моделей аналітичного забезпечення основних бізнес-процесів підприємств потрібно встановити середовище маркетингової діяльності підприємства, призначення моделей, методи використання та інформацію, необхідну для її інтеграції в систему бізнес-аналітики. Виявити та дослідити такі характеристики можна за допомогою формалізованих графічних моделей економічного об'єкту, де буде використовуватися така модель.

4. Сформовано загальні вимоги до розроблюваних комп'ютерних моделей, запропоновано математичне забезпечення для здійснення програмної їх реалізації з забезпеченням їх взаємодії з інформаційними системами підприємств, що не допустить зберігання надлишкової інформації та значно здешевить супроводження розроблюваної системи. У моделях: аналітичної технології прогнозування обсягів продаж за сегментами ринку на основі аналізу часових рядів; аналітичного забезпечення процесу упровадження нової продукції на основі фінансового левериджу; аналітичного забезпечення процесу управління постачанням на основі нечіткої логіки враховано усі характеристики попиту, практику інвестиційного аналізу та сучасні методики управління.

5. Визначено переваги ітеративних моделей часових рядів над параметричними моделями для задач прогнозування попиту на сегментах цільових ринків в системах бізнес-аналітики, оскільки перші включають попередні значення стаціонарного випадкового процесу та його збурень, тим самим підвищуючи індивідуалізованість моделі. Проведено дослідження організаційної структури типового підприємства і досліджено систему його основних бізнес-процесів із застосуванням інструментарію процесного

моделювання. Це дало змогу виявити можливість побудови комп'ютеризованої системи, що покращить аналітичне забезпечення бізнес-процесів підприємства, шляхом ефективнішої оцінки обсягів продаж його продукції.

6. З метою аналітичної оцінки обсягу продаж на сегментах ринків застосовано модель Бокса-Дженкінса, яка дає можливість врахувати різні особливості стаціонарних випадкових процесів, що отримуються після вилучення тренду із експериментальних спостережень. Для точнішої побудови прогнозів в моменти різкої зміни характеру тенденцій пропонується адаптувати запропоновану модель включенням в неї механізмів врахування похибок згідно методу Тріга-Ліча. Запропоновано модель використання фінансового левериджу в аналітичній оцінці процесу виводу нової продукції на основі достовірної інформації нагромадженої в рамках ERP – системи із використанням нечітких методів прогнозування майбутніх станів. Модель дає змогу подолати принципові труднощі в реалізації адекватних моделей фінансового аналізу діяльності підприємств, що висуває вимоги використання інформаційних систем, а також математичних моделей із врахуванням невизначеностей прогнозних оцінок.

7. Удосконалений підхід до розв'язання задачі керування запасами з використанням доступної інформації про поточні значення попиту на даний вид ресурсу й розміри його запасу на складі. В основу підходу покладено метод ідентифікації нелінійних залежностей нечіткими базами знань. Показано, що настроювання нечіткої моделі по навчальній вибірці дозволяє наближати модельні керування до рішень досвідченого експерта. Запропонована нечітка модель керування ресурсами підприємства на основі поєднання загального методу ідентифікації нелінійних залежностей нечіткими базами знань, забезпечує найбільшу близькість результатів нечіткого логічного висновку до правильних управлінських рішень.

8. Створена інформаційна технологія маркетингового аналізу зовнішнього середовища підприємства має низку переваг, зокрема: зручний у користуванні інтерфейс; легкість роботи з програмою; швидкість проведення

аналізу; наочність результатів аналізу; можливість в будь-який момент зупинити роботу програми та вибрати інший метод аналізу; можливість зберегти результат аналізу в електронних таблицях *Excel* або в іншому форматі; можливість надрукувати результати аналізу; в будь-який момент часу можна додати в аналіз додаткові фактори, необхідні лише мінімальні знання мови програмування C#. Експериментально підтверджено ефективність запропонованої інформаційної технології, яка дозволяє прогнозувати обсяги попиту на продукцію на основі прогнозування стадій життєвого циклу марок продукції і номенклатур. Експерименти дозволили сформулювати рекомендації щодо прийнятних кратностей згладжування вхідної інформації для отримання якісних прогнозних оцінок та продемонстрували їх ефективність на реальних даних.

9. Здійснено опис основних бізнес-процесів програмної реалізації моделі прогнозування обсягів продаж за допомогою ARIS-діаграми ланцюга процесів, а також описано структури даних, що створюються для підтримки системи за допомогою ER діаграм. Проведено серію числових експериментів, які показали ефективність роботи моделі та дозволили сформулювати рекомендації щодо виду та порядку авторегресійної моделі прогнозування обсягів продаж за сегментами ринку. Практична цінність розробленої комп'ютерної моделі полягає в автоматизації процесу оцінки можливих обсягів продаж по видах продукції, що дозволяє формувати рекомендації щодо удосконалення процесу управління структурою продукції підприємства. Сформульовані критерії вибору інноваційної пропозиції, яка забезпечить окупність її впровадження в умовах невизначеності. Проведено серію числових експериментів, які показали ефективність роботи моделі та дозволили сформулювати рекомендації щодо рівня ризикованості оцінок ефективності інноваційних пропозицій, який забезпечує уточнення нечітких оцінок ефективності при забезпеченні їх надійності.

У сукупності розробки автора створюють комплекс інформаційних технологій бізнес-аналітики підприємства, який забезпечує повну сумісність

роботи з ОС Windows, є готовим до практичного використання на підприємствах, що сприятиме підвищенню якості прийняття управлінських рішень і є альтернативою дорогим інформаційним системам закордонного виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агапов М.М. Економіка природокористування і охорони навколишнього середовища. Навчальний посібник. / М.М. Агапов, А.В. Шевчук. - М.: Класика плюс, 1999. - 287 с.
2. Аналитическая платформа Contour Business Intelligence [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.zirvan.ru/platform/detail.php?ID=951>
3. Ансофф И. Стратегическое управление. Сокр.пер. с англ. / И. Ансофф. - М.: Экономика, 1989. - 519 с
4. Анфилатов В. С. / Системный анализ в управлении: учеб. пособие / В. С. Анфилатов, А. А. Емельянов, А. А. Кукушкин. - М.: Финансы и статистика, 2009. – 368 с.
5. Аронова В.В. Управління комплексом інформаційно-аналітичного забезпечення адміністрування змінами в системі маркетингу / В.В. Аронова // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб.наук.пр. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Даля, 2009. – № 1(29). – С. 131-136. - Режим доступу: <http://www.pmdp.org.ua/images/Journal/29/09avvzsm.pdf>
6. Балабанова Л.В. SWOT-аналіз – основа формування маркетингових стратегій. Навчальний посібник– 2-ге вид., випр. і доп. / Л.В. Балабанова – К.: Знання, 2005.–301 с.
7. Бандоріна Л. Н. Аналіз механізму впливу інформаційно-інтелектуальних систем на успішну діяльність підприємства / Л.Н. Бандоріна, М.С. Кузнецов, Л.І. Лозовська // Держава та регіони. – Запоріжжя : КПУ, 2012. – № 1. – С. 89 – 95.
8. Березін І.С. Маркетинговий аналіз / І.С. Березін . –М. : Журнал «Управління персоналом», 2004 . – 352 с.
9. Беспалюк Х. М., Ілів І. М. Комплексне дослідження бізнес-портфеля приладобудівного підприємства [Електронний ресурс] / Х. М. Беспалюк, І. М. Ілів // Маркетинг і менеджмент інновацій. – 2012. - №1. – Режим доступу: <http://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/25346/1/Bespalyuk.pdf>

10. Бир С. Кибернетика и менеджмент / С. Бир.: Пер. с англ. В. Алтаев. – М.: КомКнига, 2006. – 280 с.
11. Бишоп Д. С# в кратком изложении / Д. Бишоп, Н. Хорспул; пер. с англ. – М.: Бином, 2005. – 466с.
12. Бойчик І.М. Економіка підприємства. Навчальний посібник. / І.М. Бойчик. – К.: Атіка, 2004. – 480 с.
13. Бокс Дж.,Дженкинс Г. Анализ временных рядов. Прогноз и управление. — М.: Мир, 1974. — 345 с.
14. Бондаренко В.Г. Сучасні і майбутні інфокомунікаційні технології України: навч. посіб. [для студентів вищих навч. закл. за напрямом Телекомунікації”] / В.Г. Бондаренко, В.О. Гребенніков. – К.: Радіоаматор, 2013. - 160 с.
15. БоровиковВ.П., Ивченко Г.И. Прогнозирование в системе STATISTICA в среде Windows. Основы теории и интенсивная практика на компьютере. — М.:Финансы и статистика, 1999. – 876 с.
16. Бусыгин А.В. Эффективный менеджмент: [учебник] /Бусыгина А.В. – М.: Финпресс, 2000. – 1056 с.
17. Вагнер І. Особливості стратегічного аналізу зовнішнього середовища підприємства /І. Вагнер //Університет банківської справи НБУ. -2009.–234 с.
18. Василенко В.О., Ткаченко Т.І. Стратегічне управління підприємством. Навчальний посібник. – Вид. 2-ге, випр. і доп. / В.О. Василенко. – К.: Центр навчальної літератури. – 2004. – 400с.
19. Виханский О.С. Стратегическое управление : учеб. / О.С. Виханский. – М. : Инфра-М, 2006. – 256 с.
20. Вінер М. Творець і робот. / М. Вінер. - М. : Прогрес , 1966 . - 215 с.
21. Войтко С. В. Ринок інформаційно-комунікаційних технологій: структура та аналіз / С. В. Войтко, Т. В. Сакалош. – Львів: видавництво Львівської політехніки, 2007. – 392 с.

22. Волкова В. Н. Теория систем и системный анализ в управлении организациями: Справочник: учеб. пособие / Под ред. В. Н. Волковой и А. А. Емильянова. М.: Финансы и статистика, 2006. – 325 с.
23. Вумек Дж. П. Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Дж. П. Вумек, Д.Т. Джонс ; пер. с англ. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2004. – 473 с.
24. Галахов И. В. Информационно-аналитические системы. Создание и сопровождение [Электронный ресурс] / И. В. Галахов. – Режим доступа: <http://www.iastech.org/index.htm>
25. Герман, О. В. Программирование на Java и C# для студента / О.В. Герман, Ю.О. Герман. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 511 с.
26. Гершун А., Горский М.. Технология сбалансированного управления.- 2 изд. / А. Гершун, М. Горский – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2006. - 416с.
27. Горелик В.А., Ушаков И.В. Исследование операций. – М. машиностроение, 1986. – 288 с.
28. Горошкова Л. М. Бизнес-анализ: сущность и назначение [Электронный ресурс] / Л. М. Горошкова // Аудит и финансовый анализ. – 2003. – № 4. – Режим доступа до журн.: http://www.auditfin.com/fin/2003/4/fin_2003_41_rus_03_03_Gorshkova/fin_2003_41_rus_03_03_Gorshkova.asp
29. Грещак М.Г. Экономика предприятия. / М.Г. Грещак. – К.: КНЭУ, 2003. – 606 с.
30. Григорук П. Концептуальні засади формування інформаційного забезпечення маркетингових рішень в умовах розвитку інформаційного суспільства / П.М. Григорук // Актуальні проблеми економіки. – 2013. – №. 7. – С. 16-26.
31. Григорук П. М. Теоретико-методологічні засади інтегрального оцінювання ефективності маркетингових рішень // Економіка: реалії часу. – 2013. – №. 3. – С. 194-201.
32. Губский Е. Ф. Философский энциклопедический словарь / Под ред. Е. Ф.

- Губского, Г. В. Кораблева, В. А. Лутченко. – М.: ИНФРА – М, 2003. – 576 с.
33. Демченко Д., Кіпов А., Пепеляен В.. Оптимальные стратегии для систем управления запасами с выпуклой функцией издержек/ Д. С. Демченко, А. П. Кіпов, В.А. Пепеляен // Логистик&система. – М: ООО „Акцион-пресс”. — 2000. – № 6. – С.113.
34. Друкер П.Ф. Ефективне управління : Екон.задачі та оптимальні рішення / П.Друкер;Пер.з англ.М.Котельнікової. / П.Ф. Друкер. — М.: Гранд; Фаір-Пресс, 2001. — 288с.
35. Друкер П.Ф. Управління, націлене на результати : Пер. з англ. - М.: Технологічна школа бізнесу. / П.Ф.Друкер. – М.:1994 . - 200 с.
36. Дьяконова Л. П. Современные инструменты анализа в экономике и менеджменте: Учебное пособие. Ч. 1: CRM-система Marketing Analytic / Сост. Л. П. Дьяконова, Н. Б. Зальялова. М.: Изд-во Рос.экон.акад., 2006. – 520 с.
37. Задачи предприятия, решаемые с помощью BI [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sime.kz/content/view/65/84/lang.ru/>
38. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и ее применение к принятию решений. – М.: Мир, 1976. – 176 с.
39. Захарченко Л.А. Управління витратами: навч. посіб. [з практ. занять для студ. вищих навч. закладів] / Л.А. Захарченко, І.В. Яцкевич. – Одеса: ВМВ, 2011. – 240 с.
40. Зверяков М. І. Удосконалення управління трансформаційними процесами в Україні // Україна на порозі ХХІ століття: уроки реформ та стратегіярозвитку: Матеріали наук. конф. / М.І. Зверяков. — К.: НТУУ КПІ, 2001. — 340 с.
41. Карпенко Н. Управління портфелем бізнесу виробничого підприємства (на прикладі ЗАТ «Пирятинського сирзаводу») / Н. Карпенко // Маркетинг в Україні. – 2007. – №4. - С.42-48.
42. Катренко А.В. Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації. Навчальний посібник. / А.В. Катренко - Львів, “Новий світ-2000”, 2003. 42 с.

43. Керимов В.Э., Батурич В.М. Финансовый левиредж как эффективный инструмент управления финансовой деятельностью предприятия. Режим доступа: http://www.manager-erp.com/lib/news_detail.php?ID=87
44. Колесник В. М. Роль інформаційного забезпечення в процесі управління маркетинговою діяльністю в сільськогосподарських підприємствах / В. М. Колесник, К. С. Горєва // Економічний простір. – 2010. – № 37. – С. 191–201.
45. Кондаков Н. И. Логический словарь / Кондаков Н. И.; Под ред. Д. П. Горского. – М.: Наука, 1971. – 721 с.
46. Кононенко О. Аналіз фінансової звітності. – 2-ге вид., перероб. і доп. / О. Кононенко – Х.: Фактор, 2003. – 148 с.
47. Котлер Ф. Маркетинг. Менеджмент. / Ф. Котлер. – СПб.: Питер. – 2000. – 697 с.
48. Котлер Ф., Бергер Р., Бикхофф Н. Стратегический менеджмент по Котлеру. Лучшие приемы и методы / Ф.Котлер, Р. Бергер., Н. Бикхофф – М.: Алипина Паблишер, 2012. – 144 с.
49. Крикавський Є. Логістичне управління: підручник / Є. Крикавський. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2005. – 684 с.
50. Кузьмін О.Є. Менеджмент: навч. посіб. [для студентів галузей знань «Економіка і підприємництво» та «Менеджмент та адміністрування»] / Кузьмін О.Є., Ноджак Л.С., Мельник О.Г. – Львів: Вид-во Національного ун-ту «Львівська політехніка», 2009. – 152 с.
51. Курносов Ю. В. Аналитика: методология, технология и организация информационно-аналитической работы / Ю. В. Курносов, П. Ю. Конотопов. – М.: РУСАКИ, 2004. – 512 с.
52. Ладико І. Ю. Загальний менеджмент : навч. посіб. / І. Ю. Ладико, В. Г. Сумцов. — Луганськ: СНУ ім. В. Даля, 2004. — 282 с.
53. Лопатовський В.Г. Аналіз зовнішнього середовища підприємства : характерні риси та перспективи проведення. / В. Г. Лопатовський // Хмельницький національний університет, Вісник, випуск 2, ст.179-184.

54. Львов Д.С., Медницкий В.Г., Овсиенко В.В., Овсиенко Ю.В. Методологические проблемы оценивания эффективности инвестиционных проектов // Экономика и математические методы. 1995. № 2.
55. Ляшенко О. М. Нелінійні статичні та динамічні моделі управління запасами підприємств : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. ек. наук : спец. 08.03.02 "економіко-математичне моделювання" / Ляшенко Оксана Миколаївна – Київ, 2001. – 18 с.
56. Ляшенко О., Бабій С. В. Нові інформаційно-аналітичні технології дослідження систем управління підприємствами //Інноваційна економіка. – 2012. – №. 3. – С. 20-25.
57. Ляшко Д. Ю. Принципи вибору та визначення витрат інформаційних систем і технологій маркетингової діяльності підприємства / Д. Ю. Ляшко. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/ Ever/2009_2/11.pdf.
58. Мескон М.Х. Основы менеджмента / М.Х. Мескон, М.Альберт, Ф.Хедоури ; общ. ред. и вступ. ст.
59. Митяй О. В. Проектний аналіз: навч. посіб. / О. В. Митяй. – К.: Знання, 2011. – 311 с. – Режим доступу: http://library.tneu.edu.ua/images/stories/zmist/2012/літп/проектний_аналіз_митяй_2011.pdf.
60. Мізюк Б.М. Основы стратегического управления: Підручник. / Б.М. Мізюк – Львів: Магнолія 2006, 2009. – 544 с.
61. Міщенко А.П., Стратегічне управління, навчальний посібник. / А.П. Міщенко - Дніпропетровськ, ДУЕТ, 2004р.- 360 с..
62. Моросанов І.С. Перший і другий закони теорії систем / / Системні дослідження : Методологічні проблеми. Щорічник . 1992-1994 / РАН . Ін -т систем аналізу . Редкол. : Гвішиані Д.М. (відп. Ред) та ін - М. : Едіт- ріал УРСС , 1996 . - С. 97-114 .
63. Мошенський С.З., Олійник О.В. Економічний аналіз: Підручник для студентів економічних спеціальностей ВНЗ/За ред. д.е.н., проф., заслуженого

- діяча науки і техніки України Ф.Ф.Бутинця. – 2-ге вид., доп. і перероб. / С.З. Мошенський, О.В. Олійник. – Житомир: ПП «Рута», 2007. – 704 с.
64. Мхитарян С. В. Маркетинговая информационная система / С. В. Мхитарян. – М. : Изд-во Эксмо, 2006. – 336 с.
65. Надвиничиний О. А. Розробка програмного забезпечення аналізу маркетингової діяльності підприємств / О. А. Надвиничиний // Економічний простір. – 2013. - № 71. – С. 214 – 221.
66. Найдич А. Рынок ПО бизнес-аналитики [Электронный ресурс] / А. Найдич // КомпьютерПресс. – 2012. – №4. - Режим доступа: <http://compress.ru/article.aspx?id=22912>.
67. Недосекин А. Применение теории нечетких множеств к задачам управления финансами/ А. О. Недосекин //Аудит и финансовый анализ 2 (2000): 2000-С.20-33.
68. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта / Под ред. Д. А. Поспелова. - М.: Наука.Гл.ред. физ-мат. лит., 1986.-312 с.
69. Никаноров С. П. Системный анализ: этап развития методологии решения проблем в США / С. П. Никаноров // Системное управление – проблемы и решения. – 2001. – № 12. – С. 62 – 87.
70. О’Шонесси Дж. Конкурентный маркетинг: стратегический подход / Дж. О’Шонесси: пер. с англ. под ред. Д.О. Яштольской. – С.Пб.: Питер, 2005. – 513 с.
71. Оксанич А. П., Петренко В. Р., Костенко О. П. Інформаційні системи і технології маркетингу: Навч. Посіб. / А. П. Оксанич, В. Р. Петренко, О. П. Костенко – К.: «Видавничий дім «Професіонал», 2008. – 320 с.
72. Оптнер С. Системный анализ для решения проблем бизнеса и промышленности / С. Оптнер.; Пер. с англ. С. П. Никаронова. - М.: Концепт, 2006. – 206 с.
73. Паклин Н. Б. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям (+CD) / Н. Б. Паклин, В. И. Орешков. – СПб.: Питер, 2009. – 624с.

74. Петрига О.М. РПС і Регіональна економіка: навч.-метод. посіб. / О.М. Петрига – К.: ДП «Вид. дім «Персонал»», 2009. – 302 с.
75. Пілько А.Д. Прогнозування ефективності управління маркетинговою і збутовою діяльністю підприємства. С.272-279 / А.Д. Пілько, О.М. Лукан // Моделювання регіональної економіки. Збірник наукових праць. — Івано-Франківськ: Плай, 2012.— № 1(19).— 366 с.
76. Пінчук Н. С., Галузинський Г. П., Орленко Н. С. Інформаційні системи і технології в маркетингу: Навч. посібник. - 2-ге вид., перероб. і доп. / Н. С. Пінчук, Г. П., Галузинський, Н. С., Орленко – К.: КНЕУ, 2003. – 352 с.
77. Пономарев, В. А. Программирование на C++/C# в Visual Studio .NET 2003 / В.А. Пономарев. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 349 с.
78. Пресс-релиз [заголовок з екрану – 10.02.2014]. – Комплексный анализ товарного ассортимента [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://free-consulters.ru/?p=100>.
79. Пресс-релиз. [заголовок з екрану – 04.02.2014]. – Oracle в секторе лидеров рынка платформ для бизнес-анализа согласно Gartner [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.oracle.com/ru/corporate/press/press-ru-may14-2013-1947382-ru.html>
80. Пресс-релиз. [заголовок з екрану – 05.02.2014]. – Платформа SAS по бизнес-аналитике – в квадранте лидеров агенства Gartner [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sas.com/offices/europe/russia/news/2011/Gartner.html>
81. Разин М. В. Использование инструментов маркетингового анализа в стратегическом менеджменте строительного предприятия [Электронный ресурс] / М. В. Разин // Научный аспект. – 2012. – № 4. - Режим доступа до журн.: <http://na-journal.ru/1-2013-gumanitarnye-nauki/225-ispolzovanie-instrumentov-marketingovogo-analiza-v-strategicheskom-menedzhmente-stroitel'nogo-predpriyatija>

82. Романов А. Н. Маркетинг: Учеб. / А. Н. Романов, Ю. Ю. Кормогов, С. А. Красильников и др.; Под ред. А. Н. Романова. – М.: Банки и биржи: ЮНИТИ, 1996. – 560 с.
83. Ротштейн А. П. Интеллектуальные технологии идентификации нечеткие множества, генетические алгоритмы, нейронные сети. / А. П. Ротштейн. – Винница: ВНТУ, 1999. – 320 с.
84. Ротштейн А. П. Квательников Д.И. Идентификация нелинейных объектов нечеткими базами знаний/ А. П. Ротштейн, Д.И. Квательников // Кибернетика системный анализ. 1998. – №. – 5. – с. 53-61.
85. Ротштейн А.П. Медицинская диагностика на нечеткой логике/ А. П. Ротштейн. – Винница: Континент-Прим- 1996, – 132 с.
86. Роштейн А., Штовба С. Управление динамической системой на основе нечеткой базы знаний / А. П. Роштейн, С. Д. Штовба // Автоматика и вычислительная техника. – 2001. – № 2. – с. 23-31.
87. Рубальский Г.Б. Управление запасами при случайном спросе./ Г. Б Рубальский. – М.: Сов. Радио, 1977. – 160 с.
88. Рыжиков Ю.. Управление запасами. / Ю.И. Рыжиков– М. Наука, 1969. – 364 с.
89. Синельник Л.С. SWOT аналіз як один з можливих інструментів оцінки факторів впливу на платоспроможність підприємства. / Л. С. Синельник - Економіка та держава.-2012. №10.-Ст.62-64
90. Стерлигова А.Н. Семенова И.В. Оптимальный размер заказа, или загадочная формула Вильсона/ А.Н. Стерлигова, И.В. Семенова // Логистик&система. – М: ООО „Акцион-пресс”. – 2005. - №3 – С.62.
91. Тищенко Д. Передові технології інтелектуального аналізу даних у маркетингу/ Д. І. Тищенко // Маркетинг в Україні. – 2006. - №4. – С.52-54.
92. Чернявський Д.И. Моделирование и реинжиниринг бизнес-процессов: учеб. пособие / Д.И. Чернявский, Д.В. Рудаков. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2010. – 84 с. 2.

93. Шапран О. Є. Дослідження впливу показників діагностики комплексу маркетингу на результати діяльності підприємства / О. Є. Шапран // Маркетинг: теорія і практика. – Луганськ, 2009. - № 13. – С. 261 – 271.
94. Шаратов О.Д. Економічна кібернетика. Навч. посібник. / О.Д. Шаратов, В.Д. Дербенцев, Д.Є.Семьонов.— К.: КНЕУ, 2004. — 231 с.
95. Шершньова З.Є., Стратегічне управління, навчальний посібник. - 2-ге вид., перероб. і доп. / З.Є. Шершньова. - К.: КНЕУ, 2004. - .144с.
96. Штефан Б. Актуальність використання мобільних технологій у бізнес-аналітиці / Б.М. Штефан // Стратегія підприємства: зміна парадигми управління та інновацій рішення для бізнесу: зб. наук. пр. Міжнародної науково-практичної конференції. – Київ, 2013. – С. 16-19.
97. Штефан Б. Аналіз грошових потоків / Б.М. Штефан, З.Б. Литвин // Перспективи та пріоритети розвитку економічного аналізу: зб. наук. пр. VI Всеукраїнської наукової конференції студентів, аспірантів та молодих вчених. – Донецьк, 2009. – С. 154-156. Особистий внесок автора – формування інформаційного забезпечення аналізу грошових потоків.
98. Штефан Б. Аналіз ефективності використання виробничого потенціалу / Б.М. Штефан, З.Б. Литвин // Економічний аналіз: зб. наук. пр. – Тернопіль: ТНЕУ, 2009. – Вип. 4. – С. 268-272.
99. Штефан Б. Бізнес-аналітика на підприємствах: зміст і технології організації / Б.М. Штефан // Моделювання регіональної економіки. – 2014. – №2(24). – С. 456-471.
100. Штефан Б. Використання інтегрованого ABC-XYZ-аналізу для обґрунтування можливостей покращення структури бізнес-портфеля підприємства / Б.М. Штефан // Механізми та технології управління економічними системами за умов інтеграційних процесів: зб. наук. пр. Міжнародної науково-практичної конференції. – Одеса, 2015. – С.101-104.
101. Штефан Б. Деякі аспекти ринку бізнес аналітики та ВІ – інструментів / Б.М. Штефан // Економічна кібернетика – інженерія економіки: зб. наук. пр. Всеукраїнської наукової Інтернет-конференції. – Тернопіль, 2013. – С. 17-19.

102. Штефан Б. Інструменти інтернет-маркетингу / Б.М. Штефан // Збірник наукових праць кафедри маркетингу та менеджменту ТНЕУ. – Тернопіль, 2011. – С.
103. Штефан Б. Інформаційна технологія аналізу обсягів продаж за сегментами ринку та споживацьких вподобань / Б.М. Штефан // Молодий вчений. – 2015. – №11. – С. 161-165.
104. Штефан Б. Інформаційне забезпечення маркетингової діяльності сучасного підприємства / Б.М. Штефан, З.Б. Литвин // Принципи нової економіки України та формування її фінансово-інвестиційної основи: зб. наук. пр. Міжнародної науково-практичної конференції. – Дніпропетровськ, 2015. – С.197-201.
105. Штефан Б. Маркетинг інновацій як основа забезпечення конкурентоспроможності нововведень / Б.М. Штефан // Науковий журнал: Економіка і ринок: облік, аналіз, контроль. – Тернопіль, 2008. – Вип. 18. – С. 295-303.
106. Штефан Б. Маркетинговий аналіз та Інтернет-маркетинг / Б.М. Штефан, С.І. Шкарабан // Економічний аналіз: зб. наук. пр. – Тернопіль: ТНЕУ, 2009. – Вип. 5. – С. 336-340.
107. Штефан Б. Модель інформаційної технології аналітичного забезпечення процесу виробництва нової продукції / Б.М. Штефан // Економічний аналіз: зб. наук. пр. 2015. – № 2. – Т. 21. – С. 229-236.
108. Штефан Б. Модель управління виробничою діяльністю підприємства в контексті маркетингової бізнес-аналітики / Б.М. Штефан // Моделювання регіональної економіки. – 2015. – №1(25) – С. 26-42.
109. Штефан Б. Основні принципи аналізу даних в бізнес-аналітиці / Б.М. Штефан // Структурні трансформації національних економік в умовах глобалізації: зб. наук. пр. Міжнародної науково-практичної конференції. – Миколаїв, 2014. – С.198-201.
110. Штефан Б. Практичне значення інтеграції мобільних технологій бізнес-аналітики на підприємствах / Б.М. Штефан // Формування інноваційної

- економіки: світовий досвід та вітчизняні реалії: зб. наук. пр. Міжнародної науково-практичної конференції. – Херсон, 2014. – С.290-293.
111. Штефан Б. Ринок бізнес-аналітики: тенденції та перспективи розвитку / Б.М. Штефан // Економічний аналіз: зб. наук. пр. – 2013. – Вип. 12. – Ч. 4. – С. 301-303.
112. Штефан Б. Роль бізнес-аналітики в контексте маркетингової діяльності підприємства / Б.Н. Штефан // Евразийский Союз Ученых: Ежемесячный научный журнал. – Москва, 2014. – № 7. – Ч. 4. – С.164-166.
113. Bass, Frank M. A new product growth model for consumer durables. *Management Science*, Vol. 15 (January), 1969. pp. 215 – 227.
114. Gil-Aluja J. *Investment in uncertainty*. - Dordrecht : Kluwer Academic Publishers, 1999. - 479 p.
115. Kaufmann A., Gupta M.M. *Introduction to fuzzy arithmetic*. - New York: Reinhold, 1985. - 450 p.
116. Kohavi R., Rothleder N. J., Simoudis E. Emerging trends in business analytics // *Communications of the ACM*. – 2002. – Т. 45. – №. 8. – С. 45-48.
117. Petrovich D., Sweeney E. Fuzzy knowledge-base approach to treating uncertainty in inventory control // *Computer Integrated Manufacturing System*/ – 1994. – N 7 (3) – p. 147-152.
118. Piatetsky-Shapiro G. Data mining and knowledge discovery 1996 to 2005: overcoming the hype and moving from “university” to “business” and “analytics” // *Data Mining and Knowledge Discovery*. – 2007. – Т. 15. – №. 1. – С. 99-105.
119. Seufert A., Schiefer J. Enhanced business intelligence-supporting business processes with real-time business analytics // *Database and Expert Systems Applications*, 2005. Proceedings. Sixteenth International Workshop on. – IEEE, 2005. – С. 919-925.
120. Yelland P. Model of the Product Lifecycle for Sales Forecasting. // www.sunlabs.com/techrep/2004/smli_tr-2004-127.pdf

Довідка

№ 23/5 від 4.09.2015 р.

Видана Штефану Богдану Миколайовичу у тому, що результати його наукового дослідження на тему «Моделі і інформаційні технології маркетингової бізнес-аналітики маркетингової діяльності» упроваджені у діяльність підприємства «СЕ Борднетце-Україна», зокрема використовуються авторські інформаційні комп'ютерні комплекси:

- аналітичного забезпечення процесу оновлення виробництва з урахуванням життєвого циклу продукції;
- прогнозування попиту на продукцію підприємства за сегментами ринку;
- аналітичного забезпечення процесу інноваційного оновлення виробництва за критерієм оптимальності фінансового левериджу;
- аналітичного забезпечення процесу управління товарними запасами підприємства.

Виконавчий директор



Клаус Голль

SE Bordnetze – Ukraina TOV
Sitschowych Strilziw 43
47711 Bajkiwzi
Ternopil Rayon
Ukraine
Phone +38(0352)475 129
Fax +38 (0352) 475 105

VAT No. 344193819180
Identification No. 34419383

President of the Supervisory Board:
Jürgen Klöpffer
Members of the Supervisory Board:
Heinrich Winnen
Osamu Inoue

COO:
Eckhard Bistram
CEEA:
Mykola Lytvyn

 SUMITOMO ELECTRIC BORDNETZE Group Company

Bank Beneficiary "RB Aval", Kiev, Ukraine, Ternopil Branch
Bank address: 46001 Ternopil, Kardynala Josypa Slipogo 8
Account no: 260048554 [Euro]
SWIFT: AVALAUKTER

Банк ТОВ "РайффайзенБанк Аваль", Україна
Адреса банку: 46001 Тернопіль, вул. Кардинала Йосипа Сліпого, 8
р/р: 260048554
МФО: 338501

2

м. Тернопіль

03 червня 2015 р.

№ 1/6

ДОВІДКА

Видана Штефану Богдану Миколайовичу про те, що результати його дисертаційного дослідження стосовно використання маркетингових інструментів та бізнес-аналітики в діяльності підприємства розглянуто та рекомендовано до впровадження системи аналізу середовища для оцінювання факторів зовнішнього впливу на підприємство та отримання достовірних даних про можливості просування товарів на ринок для ТОВ "Арена".

Особливої уваги заслуговує можливість виявлення маркетингових перспектив, які відповідають ресурсам фірми, виявлення сильних сторін підприємства й зіставлення їх з ринковими можливостями.

Директор ТОВ «Арена»



А.Е. Рутецький

ОРИОН**ORION**
 ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО
 "ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ РАДІОЗАВОД "ОРИОН"

 PUBLIC JOINT-STOCK COMPANY
 "TERNOPIL RADIO PLANT "ORION"

 № 100/160 від "22" 10 2014р.

на № _____ від "____" _____ 201_р.

3

ДОВІДКА

Видана Штефану Богдану Миколайовичу про те, що результати його дисертаційного дослідження стосовно задач бізнес-аналітики у маркетинговій діяльності підприємства розглянуто та рекомендовано до впровадження розробленого комплексу автоматизованої системи аналізу зовнішнього середовища для ефективнішої аналітичної роботи та глибшого дослідження зв'язків факторів впливу та тенденцій змін зовнішнього середовища ПАТ "Тернопільський радіозавод "Оріон".

Окремої уваги заслуговує функціональна можливість програми здійснювати аналіз зовнішнього середовища різними методами (PEST, SWOT, експертних оцінок, П'яти сил Портера).

Начальник відділу
маркетингу і збуту



В.М. Грицеляк



4

ПРИВАТНЕ ПІДПРИЄМСТВО
«Рекламна агенція «ПРОСТІР»
29009, м Хмельницький, провулок Франка, 8
Тел./факс (0382)700-525
Код ЄДРПОУ 39389469

м. Хмельницький

06 лютого 2015 р.

№ 1/2

ДОВІДКА

Видана Штефану Богдану Миколайовичу про те, що результати його дисертаційного дослідження у використанні інструментів бізнес-аналітики в маркетинговій діяльності підприємства розглянуто та рекомендовано до впровадження автоматизованої системи аналізу зовнішнього середовища для оцінювання факторів зовнішнього впливу та отримання достовірних даних про можливості і загрози в просуванні на ринку для ПП "Рекламний простір".

Особливої уваги заслуговує можливість виявлення маркетингових перспектив, які відповідають ресурсам фірми, визначення маркетингових загроз і розробка заходів щодо знешкодження їхнього впливу, а також виявлення сильних сторін фірми й зіставлення їх з ринковими можливостями.

Заступник директора**ПП «Рекламна агенція «Простір»****О.Б. Медведєв**



5

Тернопільський національний економічний університет
Ternopil National Economic University

Lvivska Str. 11, Ternopil, 46020, Ukraine
Tel./Fax +380 (352) 47 50 51
E-mail: academ@tneu.edu.ua
http://www.tneu.edu.ua

вул. Львівська, 11, Тернопіль, 46020, Україна
Тел./факс +380 (352) 47 50 51
E-mail: academ@tneu.edu.ua
http://www.tneu.edu.ua

№ _____ " _____ " 20 р.

На № _____ від _____

ДОВІДКА

*про впровадження результатів дисертаційного дослідження
в навчальний процес*

Довідка видана, аспіранту кафедри міжнародних економічних відносин і міжнародної інформації **Штефану Богдану Миколайовичу**, у тому, що результати його дисертаційного дослідження на тему «Моделі та інформаційні технології бізнес-аналітики в маркетинговій діяльності» використовуються у навчальному процесі Навчально-наукового інституту міжнародних економічних відносин ім. Б.Г. Гаврилишина Тернопільського національного економічного університету, зокрема, при розробці робочих програм та у викладанні дисциплін: «Міжнародна бізнес-аналітика»; «Аналітичне забезпечення зовнішньоекономічної діяльності»; «Міжнародні інформаційні системи і технології».

Перший проректор



Шинкарик М.І.

Виконавець:
Ляшенко О.М.
0972858818

TNEU
№ 126-03/3422 від 20.10.2015





Тернопільський національний економічний університет
Ternopil National Economic University

Lvivska Str. 11, Ternopil, 46020, Ukraine
 Tel./Fax +380 (352) 47 50 51
 E-mail: academ@tneu.edu.ua
 http://www.tneu.edu.ua

вул. Львівська, 11, Тернопіль, 46020, Україна
 Тел./факс +380 (352) 47 50 51
 E-mail: academ@tneu.edu.ua
 http://www.tneu.edu.ua

№ _____ "____" _____ 20 р.

На № _____ від _____

**ДВНЗ «Прикарпатський національний
 університет імені Василя Стефаника»
 Голові спеціалізованої вченої ради К. 20.051.11
 за спеціальністю 08.00.11 – математичні методи,
 моделі та інформаційні технології в економіці
 професору Благуну І. С.**

ДОВІДКА

Видана **Штефану Богдану Миколайовичу** про те, що він дійсно бере участь у виконанні науково-дослідної роботи на тему «Методологія кон'юнктурних досліджень національного ринку продукції харчової промисловості» (державний реєстраційний номер 0110U008608), яка виконується в межах основного робочого часу професорсько-викладацького складу кафедри міжнародних економічних відносин і міжнародної інформації ТНЕУ, зокрема у розробці розділу «Інформаційні технології кон'юнктурного аналізу ринків харчової промисловості».

**Проректор з наукової роботи,
 д.е.н., професор**



З.-М. В. Задорожний

Вик. Письменний В.І.
 (0352)47-50-59

TNEU
 № 126-31/3638 від 18.11.2015

